



HAL
open science

Le silo-élévateur terminal, un élément du paysage culturel portuaire de Rosario (1905-1940)

Bruno Rohou, Rohou Bruno

► To cite this version:

Bruno Rohou, Rohou Bruno. Le silo-élévateur terminal, un élément du paysage culturel portuaire de Rosario (1905-1940). IIIe colloque international franco-argentin sur le patrimoine portuaire (III COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMONIO PORTUARIO,), Oct 2018, Rosario, Argentine. hal-01970928

HAL Id: hal-01970928

<https://hal.science/hal-01970928>

Submitted on 21 Jul 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le silo-élévateur terminal, un élément du paysage culturel portuaire de Rosario (1905-1940)*

Rohou Bruno #

Université de Bretagne Occidentale, Centre François Viète (EA 1161), 20, rue Duquesne, CS 98 837, F-29 238 Brest Cedex 3, France

Abstract

Resumen : Trabajos recientes han demostrado que la historia científica y técnica de un puerto se puede periodizar estudiando la evolución de dos indicadores relevantes, a saber, los muelles y las grúas. Esta comunicación presenta un tercer indicador de periodización, relevante para los puertos de cereales: el elevador de cereales. Los elevadores de grano son instalaciones mecánicas que se utilizan para almacenar y mover grano para procesos de limpieza y secado y para llenar bodegas de barcos o vagones de tren. Los elevadores de cereales pueden ser de dos tipos, ya sean locales o terminales. Los silos locales o de campo se encuentran en el lugar de producción. Elevadores terminales se ubican en lugares donde los cereales salen del país; en Argentina se construyen generalmente en puertos y son, por su tamaño, elementos imponentes del patrimonio portuario argentino. Este trabajo propone estudiar los silos del puerto de Rosario como un indicador relevante de la periodización de los paisajes portuarios para la historia de la ciencia y la tecnología entre 1905 y 1940

Palabras claves : puerto, silo, periodización, Rosario.

Abstract : Recent work has shown that the scientific and technical history of a port can be periodized by studying the evolution of two relevant indicators, quays and cranes. This

*voir la conférence sur la page du III COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMONIO PORTUARIO, qui s'est tenu à Rosario, Argentine, le 26 octobre 2018. (<https://ciudadport.hypotheses.org/489>)

communication presents a third indicator of periodisation, relevant for cereal ports: the cereal elevator. In Argentina the cereals elevators are generally built in ports and are, by their size, imposing elements of the Argentine port heritage. The paper proposes to study the terminal elevators of the port of Rosario as a relevant indicator of the periodization of port landscapes for the history of science and technology between 1905 and 1940.

Keyword : port, elevator, periodization, Rosario

1 Introduction

Cet article s'insère dans le programme du Centre F. Viète "Histoire comparée des paysages culturels portuaires¹" et porte sur la compréhension de l'évolution scientifique et technologique des ports de Brest (France), Mar del Plata et Rosario en Argentine à l'époque contemporaine². L'hypothèse de recherche est de considérer un port comme un macro-système technologique complexe dont l'évolution spatio-temporelle en tant qu'artefact s'inscrit dans une histoire des sciences et des techniques. Les travaux de Bruno Rohou, Sylvain Laubé et Serge Garlatti³ ont permis de produire HST-PORT, un modèle générique d'évolution spatio-temporelle des macro-systèmes complexes que sont les ports dans le but de les comparer du point de vue de leur histoire technologique et scientifique. Ces travaux ont conduit à l'élaboration d'une approche systémique et d'un méta-modèle générique en histoire appelé ANY-ARTEFACT prenant en compte : 1) les aspects à grande échelle

1. L'UNESCO propose une définition des paysages culturels et affirme que « les paysages culturels sont des biens culturels et représentent les "œuvres combinées de la nature et de l'homme [...]. Ils illustrent l'évolution de la société humaine et de l'habitat au fil du temps, sous l'influence des contraintes physiques et/ou des opportunités présentées par leur environnement naturel et des forces sociales, économiques et culturelles successives, tant externes qu'internes." (<http://whc.unesco.org>)

2. voir le carnet de recherche de Bruno Rohou : <http://brmdp.hypotheses.org/>

3. Bruno Rohou, "Modélisation des ports de Brest (France), Rosario et Mar del Plata (Argentine) en tant que macro systèmes technologiques complexes : Application à la modélisation des connaissances pour l'histoire des sciences et des techniques (à paraître)." (PhD diss., Université de Bretagne Occidentale, 2018); Sylvain Laubé, "HST-PORT. Un modèle d'évolution des paysages portuaires du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques," in *Il coloquio internacional sobre patrimonio portuario Santafesino. "Hacia un programa de puesta en valor, preservación y difusión"* (Rosario - Argentina: UCA-IDEHESI, 2017), <https://ciudadport.hypotheses.org/100>; Bruno Rohou, Serge Garlatti, and Sylvain Laube, "Periodizar y comparar la evolución de los puertos: interés cruzado de las humanidades digitales en el enfoque de la historia de la ciencia y de la técnica aplicado a los puertos de Brest (Francia), Mar del Plata, Rosario, Quequén y Arroyo Pareja (Argentina).," in *XVI Jornadas Interescuelas Mar del Plata, UNMdP, 10 aout 2017* (2017), <https://ciudadport.hypotheses.org/134>.

(spatiale et temporelle) qui sont de l'ordre de la dynamique d'un paysage culturel industriel (par le choix d'indicateurs (artefacts) pertinents); 2) les aspects à plus petite échelle centrés sur le cycle de vie des artefacts et des activités humaines associées.

L'article s'organise de la manière suivante : i) une présentation du méta-modèle ANY-ARTEFACT. ii) l'application du modèle HST-PORT au port de Rosario en choisissant un indicateur pertinent pour la périodisation des ports céréaliers : le silo élévateur terminal.

2 Le modèle ANY-ARTEFACT

Dans nos travaux en histoire des sciences et des techniques, nous avons adopté une approche anthropocentrée,⁴ en plaçant l'homme et ses activités au centre de l'étude. Le modèle ANY-ARTEFACT⁵ présente deux composantes sous la forme d'un modèle d'activité associé à un modèle d'évolution temporelle d'un artefact en cinq étapes :

- la première composante propose des étapes, inscrites dans une chronologie avec l'objectif d'avoir à disposition un outil de périodisation comparée des macro-systèmes technologiques.
- la seconde composante permet d'étudier pour chaque étape, les activités humaines en interrogeant le rapport aux acteurs, aux systèmes d'artefacts et aux savoirs.

2.1 Le modèle d'activité humaine

Le modèle de l'activité humaine met en jeu un artefact, utilisé par un acteur en mobilisant des savoirs.

2.1.1 La notion d'acteur

Comme acteur, nous identifions trois typologies : 1) l'être humain en tant que personne avec une histoire (de sa naissance à sa mort) et donc une biographie, une formation, une suite événements.

4. Pierre Rabardel, *Les hommes et les technologies* (Paris: Armand Colin, 1995).

5. Il s'agit d'un modèle heuristique au même titre que le modèle ANY-PORT développé par le géographe BirdJames Harold Bird, *The major seaports of the United Kingdom* (Hutchinson, 1963); Cristina Amil López, *Integración urbana de los espacios portuarios* (Instituto Universitario de Estudios Marítimos, Universidad de Coruña, 2004).

2) les groupes présentant une organisation sociale avec au moins deux individus. 3) Les postes (ou positions) occupés par des individus non incarnés au sein de l'organisation des groupes sociaux.

2.1.2 La notion d'artefact

Nous considérons qu'un artefact est une production humaine ayant : 1) une fonction, une "capacité à" réaliser une activité ; 2) un usage, c'est-à-dire l'activité réelle concrète, réalisée. La fonction constitue ce pourquoi il a été fabriqué et l'usage représente son utilisation, qui peut être parfois très lointaine de sa fonction initiale.

2.1.3 La notion de savoir

Le modèle ANY-ARTEFACT de l'activité humaine prend en compte un troisième pôle en interrogeant la nature des rapports aux savoirs qui sont impliqués dans l'activité. Ces savoirs peuvent être de nature très différente : 1) explicite, par exemple issus d'une formation d'ingénieurs et se traduisant par un diplôme. Ce type de savoir s'appuie sur des supports matériels (archives, documentation, etc.) ; 2) implicite dans le cas de savoir-faire technologiques et de mode de transmission plus difficile à mettre au jour. Dans ce deuxième cas, le rôle de l'historien sera de conduire des méthodologies spécifiques pour "révéler" et traduire ces savoirs (entretiens avec des acteurs experts encore vivants, étude d'activités proches encore vivante,..).

2.1.4 La notion d'activité

Nous considérons comme activité une suite d'événements successifs impliquant un ou des acteurs, un système matériel composé d'artefacts et un système de savoirs. Elle se déroule dans le temps et est située spatialement. Ce système d'artefacts peut être très simple ou complexe comme un port ou une entreprise. Nous pouvons alors donner une première version au modèle ANY-ARTEFACT (voir figure 1).

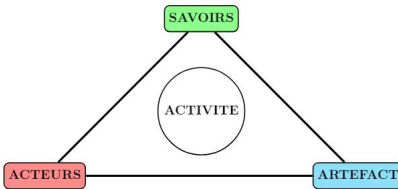


Figure 1: Le modèle d'activité générique Any-Artefact.

En nous centrant sur l'artefact en tant que solution de problèmes socialement posés, nous considérons en outre l'activité humaine dans le cadre spécifique du "cycle de vie" d'un artefact en prenant en compte l'ensemble des activités humaines qui ont conduit à sa réalisation matérielle, les usages associés, les conditions de ses modifications et de son éventuelle disparition.

2.2 Le cycle de vie d'un artefact.

Ce modèle d'évolution temporelle s'exprime en cinq étapes, présenté dans la figure 2 :

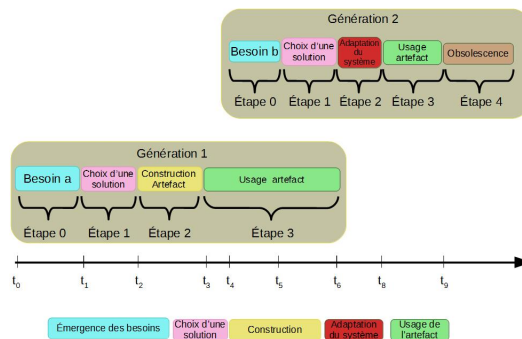


Figure 2: Le cycle de vie générique d'un artefact.

- étape 0 : l'émergence des besoins (ou d'un problème socialement posé). En un lieu donné, à un temps t_0 , des acteurs expriment un besoin "a". Ce besoin peut rester non couverts pendant un certain temps. i) soit les savoirs scientifiques et technologiques ne peuvent pas apporter une solution appropriée. ii) les solutions techniques existent mais la volonté des acteurs n'est pas présente pour des raisons politiques, budgétaires, sociales, etc.
- étape 1 : en t_1 , le besoin est traduit par un acteur en problème technologique qui peut être résolu par différentes solutions. Cet acteur ou d'autres proposent des solutions pour résoudre

le problème posé. Ces solutions peuvent être conçues à par partir de savoirs et de technologies différentes. Un acteur prend la responsabilité de choisir une solution technologique la plus adaptée pour répondre au besoin "a".

- étape 2 : en t_2 , la solution technologique conduit à la construction de l'artefact. Un acteur se chargeant de la construction de l'artefact afin de couvrir le besoin exprimé.
- étape 3 : en t_3 , l'usage de l'artefact commence. Cette période d'usage de la première génération de l'artefact comprend parfois des phases d'entretien et de réparation et ce jusqu'à qu'un nouveau besoin "b" apparaisse. Des solutions sont alors étudiées et le choix se porte sur une d'entre elle en t_6 et l'artefact va donc s'adapter. Si ce besoin est couvert par une adaptation de l'artefact, celui-ci rentre dans une deuxième génération.
- étape 4 : si ce besoin n'est pas couvert ne répondant plus aux besoins des acteurs, son évolution posant des problèmes technologiques, financiers..., l'artefact entre dans une phase d'obsolescence qui peut le mener à la destruction partielle ou totale.

Si l'artefact en question est un Macro Système Technique (LTS), celui-ci est composé de plusieurs artefacts. Parmi tous ces artefacts, nous en repérons quelques uns que l'on considère comme pertinents pour produire une périodisation du LTS. Dans la figure 3, nous appliquons le modèle d'évolution d'un artefact au cours du temps développé dans la figure 2 ; nous prenons l'exemple de deux artefacts, A et B.

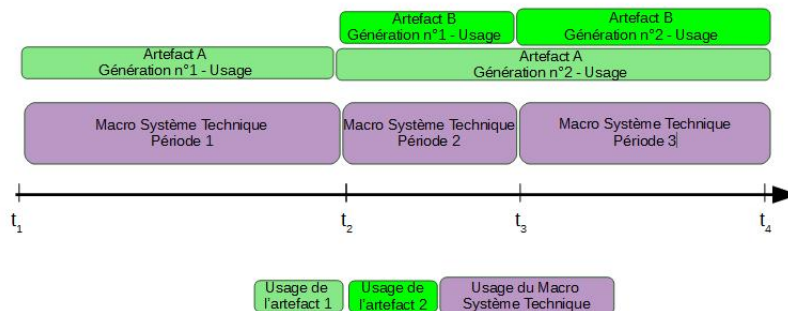


Figure 3: Le modèle générique d'un cycle de vie d'un LTS.

Dans la figure 3, l'usage de l'artefact A se déroule entre t1 et t4 mais, en t2, le système technique s'adapte. L'histoire technique de l'artefact A se passe donc sur deux générations. Pour l'artefact B, son histoire technique se déroule sur deux générations. En combinant l'histoire des artefacts A et B, nous pouvons produire une périodisation de l'histoire du Macro Système Technique qui se déroule sur trois périodes : t1-t2 ; t2-t3 ; t3-t4.

Nous utiliserons le modèle ANY-ARTEFACT avec ces deux composantes: un modèle d'activité humaine avec trois pôles (acteurs, artefacts, savoirs) couplé à un modèle d'évolution temporelle du cycle de vie des artefacts. L'analyse de ces relations entre les pôles peut nous permettre de générer une périodisation de l'histoire d'un artefact dans le domaine des sciences et techniques.

3 Le silo-élévateur, un indicateur de périodisation de l'histoire du port de Rosario.

Lors de travaux récents,⁶ nous avons montré que le quai et la grue étaient de bons indicateurs de l'évolution du port de Rosario. Dans cet article, nous allons nous intéresser plus particulièrement au silo élévateur comme indicateur pertinent de la périodisation de l'histoire d'un port céréalier : i) en produisant une histoire des silos-élévateurs du port de Rosario. ii) en périodisant l'histoire du port de Rosario à partir du silo-élévateur et de sa propriété "*capacité maximale de stockage*".

3.1 Les silos-élévateurs terminaux du port de Rosario.

Avant la construction du nouveau port, Rosario était déjà le deuxième port argentin après celui de Buenos Aires pour l'exportation de céréales. Cette activité s'opère essentiellement en amont de la ville. Les magasins et les entrepôts à grain sont situés sur la falaise, 25 m au-dessus du niveau de l'eau⁷. Les navires se rangent sous celle-ci et le chargement des sacs s'opère de simplement par l'action de la gravité par un système appelé "canaletas"⁸ (voir figure 4).

6. Rohou, Garlatti, and Laube, "Periodizar y comparar la evolución de los puertos: interés cruzado de las humanidades digitales en el enfoque de la historia de la ciencia y de la técnica aplicado a los puertos de Brest (Francia), Mar del Plata, Rosario, Quequén y Arroyo Pareja (Argentina)."; Rohou, "Modélisation des ports de Brest (France), Rosario et Mar del Plata (Argentine) en tant que macro systèmes technologiques complexes : Application à la modélisation des connaissances pour l'histoire des sciences et des techniques (à paraître)."

7. Les magasins sont situés en amont du Quai National (Muelle Nacional).

8. Ce sont des couloirs reposant sur deux câbles en acier reliant la falaise au bateau.



Figure 4: Chargement des navires par le système des "canaletas".

Malgré ce système rudimentaire de chargement, le port de Rosario a décuplé ses exportations en 25 ans alors qu'en moyenne, sur la même période les ports européens n'ont fait que doubler les leurs.⁹

	1879	1899	1901	1903
Exportations (tonnes)	140 000	1 270 817	1 063 314	1 636 759

Table 1: Mouvement des exportations du port de Rosario en tonnes

Si nous considérons qu'un sac de céréale a une masse de 50kg environ et que par le système des canaletas on pouvait charger le navire à raison de 1 sac par minute, on peut estimer que la vitesse de chargement est de 3 tonnes par heure¹⁰. Pour accroître la capacité de céréales exportables, des problèmes de stockage et de transports sont apparus. Une manière de résoudre ces problèmes a été de construire des silos élévateurs de grains.

9. Georges Hersent, *Republique Argentine: port du Rosario* (A la Societe D'Encouragement Pour L'Industrie Nationale, 1903), <https://archive.org/details/republiqueargent00hers/page/n1>.

10. Il s'agit à notre avis d'une hypothèse haute.

3.1.1 Le silo élévateur de céréales.

Les élévateurs sont des installations mécaniques qui sont utilisées pour stocker et déplacer les céréales afin, d'une part de leur faire subir des processus de nettoyage et de séchage et d'autre part pour remplir les cales des bateaux ou les wagons des trains. Les élévateurs de céréales peuvent être de deux types, soit locaux, soit terminaux. Les élévateurs locaux ou de campagnes sont situés sur les lieux de production. Ils stockent les céréales et facilitent leurs manipulations. Les élévateurs terminaux sont situés en des lieux où les céréales quittent le pays ; en Argentine ils sont construits généralement dans les ports. Ces élévateurs terminaux sont dotés d'installations mécaniques permettant un conditionnement des céréales par types de grains en vue de faciliter sa commercialisation. Les élévateurs terminaux réalisent plusieurs opérations dont : la réception, le stockage, le séchage, le nettoyage, la mise en sac et l'embarquement¹¹.

Dans l'article 2 du contrat de concession¹² signé entre l'Etat argentin et l'entreprise constructrice Hersent, il est écrit qu'un élévateur de céréales sera construit dont voici les caractéristiques :

- Réception par voies ferrées de 500 tonnes de céréales par heure, y compris pesage et mise en silos.
- Réception par voie fluviale de 50 tonnes de céréales à l'heure, y compris débarquement, transport, pesage et mise en silos.
- Expédition par bateau de 750 à 800 tonnes de céréales y compris transport, pesage et embarquement.

11. **Réception** : le grain arrive à l'élévateur en camion, par train, par charrette. Il est conditionné soit en sac ou en vrac. Si le grain arrive en vrac, il est déchargé dans une trémie ; s'il arrive en sacs, ceux-ci sont ouverts sur une grille située sur la trémie. Ensuite le grain est transporté par des vis sans fin jusqu'à l'étage supérieur du silo et par gravité ils sont conduits d'abord dans des silos de manipulation où ils seront nettoyés et séchés puis ils seront transportés jusqu'à leur endroit de stockage. **Séchage** : cette opération consiste à éliminer l'humidité excessive en utilisant une machinerie spécifique. **Nettoyage** : le grain contenu dans les silos de manipulation contient parfois des résidus comme de la paille, de la terre ou encore d'autres grains. Ces résidus peuvent baisser la qualité du grain. Il est alors nécessaire de procéder à une opération appelée nettoyage. Le grain est extrait par gravité et envoyé vers des tamis qui procéderont à la séparation du bon grain des résidus. **Embarquement** : généralement, les élévateurs terminaux remplissent les cales des navires mais aussi des wagons ou des camions. Le grain est extrait du silo où il est stocké. Ensuite il est pesé et conduit par des tapis roulants jusqu'à la "galerie" situé sur le quai. Cette galerie est munie de tubes permettant le remplissage des cales des navires.

12. Puerto Rosario - Contrato de 1902 (castellano), Archives Nationales du Monde du Travail, Roubaix, France. Cote : 89AQ 1481, 1902.

Les figures 5 et 6 représentent des coupes de l'élevateur terminal du port de Rosario.¹³ Les plans présentent la machinerie utilisée pour stocker, sécher et remplir les cales des navires.

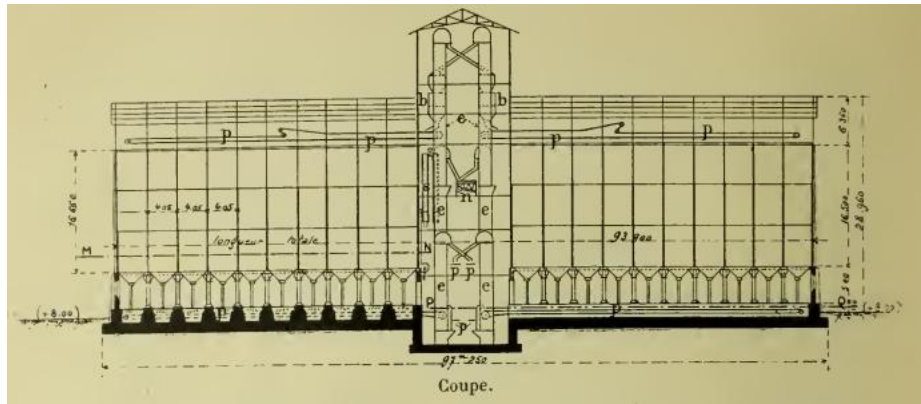


Figure 5: Plan de coupe de l'élevateur du port de Rosario.

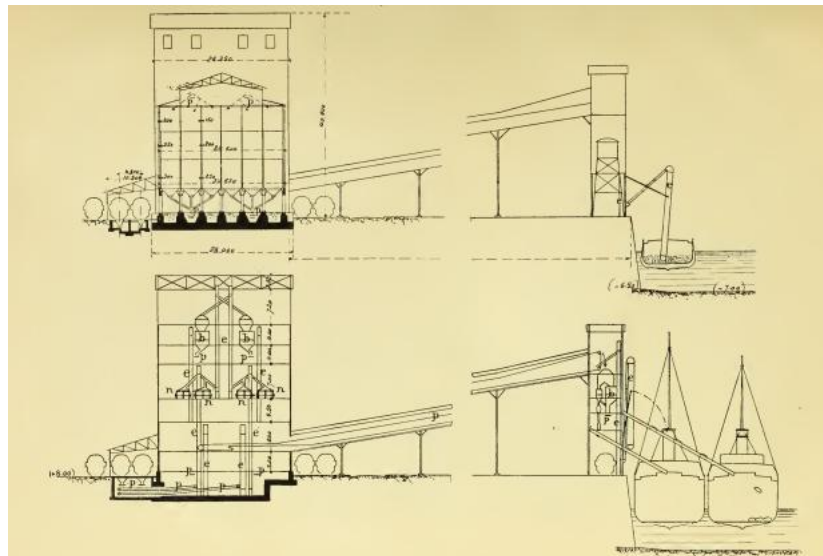


Figure 6: Plan de l'élevateur du port de Rosario, lors d'un chargement de céréales dans un navire

13. Hersent, *Republique Argentine: port du Rosario*, pp. 54–55.



Figure 7: Le silo élévateur "Rosario Centro" en 2017.

Dans les documents officiels, ce silo élévateur prendra le nom de "Rosario Centro", par rapport aux silos qui se construiront par la suite en 1931 (Rosario Norte) et en 1940 (Rosario Sud).

3.1.2 Construction d'un deuxième élévateur terminal en 1931.

Le krach boursier de 1929 impacte profondément les pays exportateurs de matières premières agricoles. En effet, la crise économique entraîne un protectionnisme et une baisse des prix des produits agricoles. Déjà en 1928, le ministère de l'agriculture de la Nation ressent une baisse de l'avantage comparatif des produits agricoles argentins. Il désigne alors une commission spéciale qui doit étudier l'implantation d'un système de silos élévateurs de grains. La commission souligne le potentiel économique que représente l'exportation de céréales. Cependant, elle note un sous-équipement en élévateurs terminaux qui permettent notamment de stocker chaque type de céréales séparément et de les charger ensuite dans les navires. En 1931, un groupe coopératif privé, la Corporación Americana de Fomento Rural, construit un silo élévateur à Rosario, avec la bénédiction de l'État. Il se situe au nord de la zone portuaire, d'où son nom "Rosario Norte" et aura une capacité de 80000 tonnes. Le port de Rosario aura donc en 1931, une capacité totale de 114 800 tonnes.

3.1.3 Construction d'un troisième silo élévateur terminal dans le port de Rosario en 1940.

En 1933, la loi numéro 11.742 propose la création d'un réseau d'élévateurs à grains dans tout le pays. Les législateurs sont convaincus que la construction d'élévateurs est indispensable. Il s'agit, en construisant des élévateurs à grains, de rendre le commerce des céréales plus efficace et meilleur marché. En 1937, la construction d'un silo élévateur situé au sud de la concession est décidée. L'état le financera et deux entreprises se chargeront de la construction, "Les grands travaux de Marseille" et la "Puma Argentina S.A". Il s'agit d'un silo élévateur terminal de 76 000 tonnes de capacité (voir figure 8)¹⁴. Il sera livré en 1940. La capacité totale du port de Rosario sera alors portée à 180 000 tonnes.

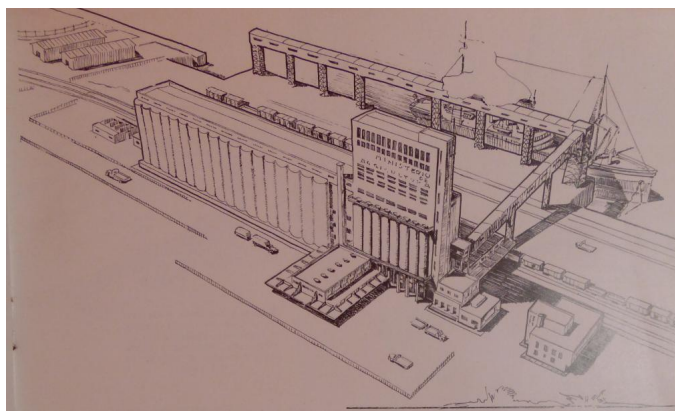


Figure 8: Dessin de l'élévateur du port de Rosario appelé "Rosario Sud", lors d'un chargement de céréales dans un navire.

Les trois silos élévateurs du port de Rosario, Rosario Centro (capacité : 34800 tonnes), Rosario Norte (capacité : 80000 tonnes) et Rosario Sud (capacité : 76000 tonnes) font partie d'un réseau appelé "Red de los elevadores de granos", créé par la loi 11.742 de 1933. La carte 9 représente l'ensemble des élévateurs terminaux que compte l'Argentine.¹⁵ Ils sont présents dans chaque grand port : Buenos Aires, Bahia Blanca, Quequen, Mar del Plata, Villa Constitucion et Rosario.

14. source : Los elevadores de granos en la Republica Argentina, Ministerio de agricultura de la Nacion, Dirección de Construcción de Elevadores de Granos, Archivos Vias Navegables, Quequen, Argentina, 1940.

15. Asdrúbal Olives, "Elevadores y Depositos De Granos, Red nacional de elevadores, leyes números 11742 y 12253." (PhD diss., Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, 1947).

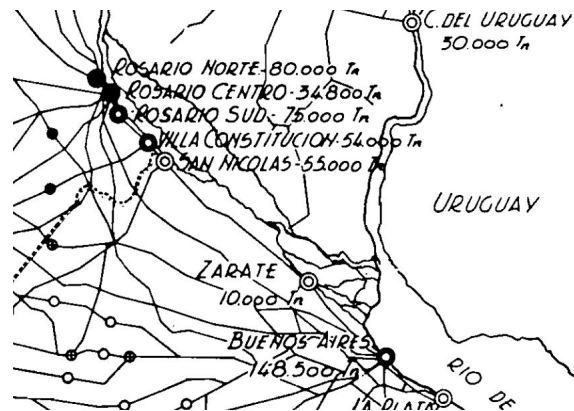


Figure 9: Carte du réseau d'élévateur de céréales en Argentine (1945)

3.1.4 Bilan.

Dans le tableau 2, nous avons repris les capacités des silos de Rosario.

Années	Capacités cumulées des silos (en tonnes)
1905	34800
1931	114800
1940	190800

Table 2: Capacités cumulées des silos élévateurs de Rosario entre 1905 et 1942.

Le silo-élévateur associé à la propriété de capacité de stockage est un bon indicateur de l'évolution du port. La construction de trois silos-élévateurs indique que les besoins en terme d'infrastructure pour exporter les céréales sont croissants sur la période. Trois silos-élévateurs sont construits successivement pour garantir les exportations de céréales.

3.2 Périodisation du port de Rosario.

A partir des données du tableau 2, nous produisons la figure 10

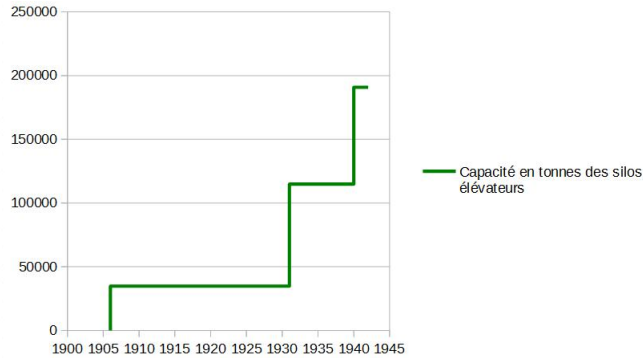


Figure 10: Graphique représentant les capacités cumulées des silos élévateurs de Rosario entre 1905 et 1942.

On observe à partir de l'analyse du graphique 10, plusieurs périodes de stabilité, séparées par des intervalles de temps où la capacité cumulée des silos-élévateurs évoluent. Nous associons chaque période de stabilité à une génération de silos élévateurs notée "Génération sn". Nous pouvons proposer un cycle de vie du port de Rosario (figure 11) en étudiant le silo-élévateur comme indicateur.

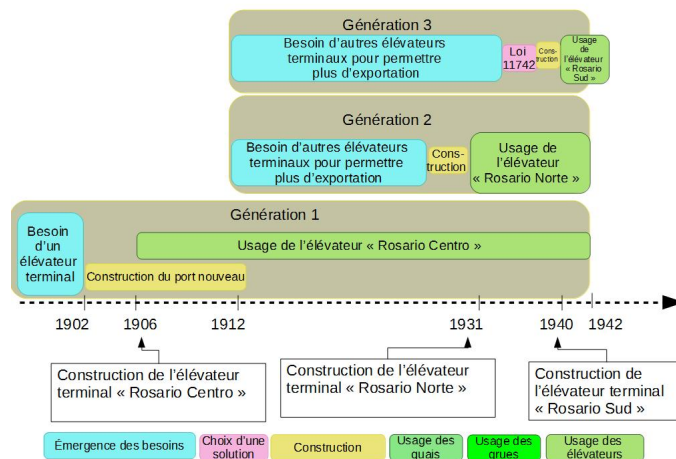


Figure 11: Cycle de vie du port de Rosario en étudiant les silos élévateurs de Rosario entre 1905 et 1942 comme indicateurs.

Le cycle de vie des silos-élévateurs du port de Rosario s'est faite en trois générations (voir figure 11) :

- **i) Génération 1 [1899 - 1942]** : dans le projet de construction du port par Hersent, un élévateur à grain est prévu. En 1906, l'entreprise constructrice du port de Rosario livre le premier élévateur terminal dans l'Histoire du port de Rosario.
- **ii) Génération 2 [1912-1942]** : la capacité du silo de la concession française n'est pas suffisante pour prendre en charge l'ensemble des céréales disponibles pour l'exportation. La "Corporación Americana de Fomento Rural" fait construire un élévateur de 80 000 tonnes au nord de la concession. Cet élévateur prendra le nom de "Rosario Norte". L'élévateur du centre prendra lui le nom de "Rosario Centro".
- **iii) Génération 3 [1912-1942]** : la capacité des silos existants est encore insuffisante ; la loi 11.742 sur la création d'un réseau d'élévateurs terminaux dans les ports de la République d'Argentine impose de construire un élévateur supplémentaire dans le sud de la concession. Cet élévateur de 76000 tonnes prendra le nom de "Rosario Sud". Notre étude du port de Rosario s'arrête avec la nationalisation en 1942. Cependant, la génération perdue jusqu'aux années 1970 avec la construction d'un nouvel élévateur.

L'utilisation du silo-élévateur comme indicateur pertinent de la périodisation de l'histoire du port est très intéressante dans la mesure où cette étude permet de préciser l'histoire du port qui débutait par la mise en service du port moderne jusqu'à la nationalisation.

4 Conclusion

L'étude des silos élévateurs terminaux du port de Rosario permet d'affiner la périodisation de l'histoire de port obtenue par l'étude des quais et des grues.¹⁶ En analysant les cycles de vie des quais et des grues d'une part et des silos d'autre part, nous pouvons présenter une périodisation de l'histoire du port de Rosario.

16. Rohou, "Modélisation des ports de Brest (France), Rosario et Mar del Plata (Argentine) en tant que macro systèmes technologiques complexes : Application à la modélisation des connaissances pour l'histoire des sciences et des techniques (à paraître)."

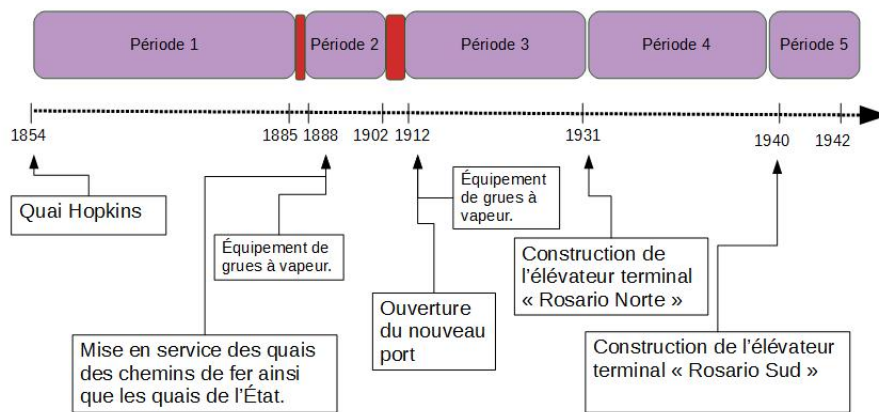


Figure 12: La périodisation de l'usage du port de Rosario pour l'histoire des sciences et des techniques.

Nous décrivons la périodisation de l'usage du port de Rosario obtenue par l'étude des quais, des grues et des silos-élévateurs comme indicateurs pertinents.

- **i) Période 1 [1854-1885]** : cette période commence par la construction du premier quai du port de Rosario, le quai Hopkins. Pendant une trentaine d'année, des particuliers dont Castellano et Comas construisent aussi leurs quais particuliers.¹⁷
- *Adaptation du système [1885-1888]* : les compagnies de chemins de fer britanniques arrivent à Rosario et ont besoin de quais pour exporter le grain produit dans la Pampa. Ces grains sont conduits par wagons jusqu'au quais des FFCA et FCOE. L'État fait aussi construire ses propres quais.
- **ii) Période 2 [1888-1902]** : cette période correspond à l'usage des quais construits par les particuliers, les compagnies de chemin de fer et l'État.
- *Adaptation du système [1902-1912]* : la longueur des quais augmentent fortement. Pendant cette période, le nouveau port est construit par l'entreprise Hersent. On assiste aussi à la destruction des quais particuliers ainsi qu'une partie des quais gérée par l'État. En 1905, le nouveau port est ouvert à la navigation. Il est progressivement outillé. Un silo-élévateur

17. Miguel Angel De Marco(h), *El puerto de los Rosarinos* (ENAPRO, 2005).

terminal est construit au centre de la concession française. La construction se termine en 1912.

- **iii) Période 3 [1912-1931]** : Le port entre dans une longue période d'usage. Vers le milieu des années 20, pour accroître la capacité d'exportation de l'hinterland du port de Rosario, il devient nécessaire de construire un nouvel élévateur. Il sera inauguré en 1931 et prendra le nom de "Rosario Norte".
- **iv) Période 4 [1931-1940]** : en 1931, le port de Rosario est équipé d'un deuxième élévateur terminal de grains. A cette date, la Nation souhaite doter les ports argentins d'un réseau de silos-élévateurs terminaux et promulgue la loi 11.742 relative à la création de ce réseau. Pour le port de Rosario, la loi décide de la construction d'un élévateur de 80 000 tonnes. Ce dernier sera construit en 1940 et prendra le nom de "Rosario Sud"
- **v) Période 5 [1940-1942]** : cette période correspond à l'usage du port avec ses quais construits entre 1902 et 1912, son outillage à vapeur et électrique ainsi que les trois silos-élévateurs terminaux.

L'étude du cycle de vie du port de Rosario et l'analyse de l'évolution de ses quais, grues et silos ont permis de proposer une périodisation du port pour l'histoire des sciences et des techniques. Ce travail confirme que pour certains ports, il existe des indicateurs complémentaires comme le silo élévateur dans le cas du port céréalier de Rosario. L'historien se chargera donc de rechercher dans les sources ces indicateurs complémentaires qui pourraient affiner l'histoire d'un port minéralier¹⁸ ou pétrolier.

References

Bird, James Harold. *The major seaports of the United Kingdom*. Hutchinson, 1963.

18. Le projet concernant l'étude historique des mines d'Atacama regroupe des chercheurs et doctorants du LIA MINES ATACAMA et le groupe de recherche en histoire des techniques, modélisation et réalité virtuelle structuré à Brest autour du CFV – Centre François Viète d'Histoire des Sciences et Techniques (EA 1161) et du CERV – Centre de recherche scientifique sur les technologies et les usages de la réalité virtuelle dépendant de l'ENIB – Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest. Le projet explore les possibilités qu'offrent la modélisation des systèmes techniques et la réalité virtuelle dans le contexte de l'histoire minière du Désert d'Atacama, de préparer des projets de recherche conjoints et de motiver des parcours de formation (voir <https://liamines.hypotheses.org/>)

- De Marco(h), Miguel Angel. *El puerto de los Rosarinos*. ENAPRO, 2005.
- Hersent, Georges. *Republique Argentine: port du Rosario*. A la Societe D'Encouragement Pour L'Industrie Nationale, 1903. <https://archive.org/details/republiqueargen t00hers/page/n1>.
- Laubé, Sylvain. “HST-PORT. Un modèle d'évolution des paysages portuaires du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques.” In *Il coloquio internacional sobre patrimonio portuario Santafesino. “Hacia un programa de puesta en valor, preservación y difusión”*. Rosario - Argentina: UCA-IDEHESI, 2017. <https://ciudadport.hypotheses.org/100>.
- López, Cristina Amil. *Integración urbana de los espacios portuarios*. Instituto Universitario de Estudios Marítimos, Universidad de Coruña, 2004.
- Olives, Asdrúbal. “Elevadores y Depositos De Granos, Red nacional de elevadores, leyes números 11742 y 12253.” PhD diss., Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, 1947.
- Rabardel, Pierre. *Les hommes et les technologies*. Paris: Armand Colin, 1995.
- Rohou, Bruno. “Modélisation des ports de Brest (France), Rosario et Mar del Plata (Argentine) en tant que macro systèmes technologiques complexes : Application à la modélisation des connaissances pour l'histoire des sciences et des techniques (à paraître).” PhD diss., Université de Bretagne Occidentale, 2018.
- Rohou, Bruno, Serge Garlatti, and Sylvain Laube. “Periodizar y comparar la evolución de los puertos: interés cruzado de las humanidades digitales en el enfoque de la historia de la ciencia y de la técnica aplicado a los puertos de Brest (Francia), Mar del Plata, Rosario, Quequén y Arroyo Pareja (Argentina).” In *XVI Jornadas Interescuelas Mar del Plata, UNMdP, 10 aout 2017*. 2017. <https://ciudadport.hypotheses.org/134>.