

1 L'objectif d'intérêt général

Dans une ville dense, ou appelée à le devenir, **les millions d'habitants résident partout, veulent aller partout, vite et bien.**

Les lignes doivent permettre d'aller **vite.**

Le **réseau** (cible) doit respecter l'objectif (**aller partout**).

Ceci impose, de fait, la localisation des lieux de correspondances.

Les pôles d'échanges (stations et gares) doivent distribuer les flux de voyageurs dans le plus de directions possibles pour irriguer la ville et relier les territoires. Ils doivent aussi organiser les échanges avec tous les autres modes pour desservir tous les quartiers, pour faire **bien.**

Le respect des enjeux de toutes les parties prenantes est à assurer par une **approche rationnelle compréhensible.**

Il s'agit dès lors de faire confiance à **l'intelligence collective.**

2 Le problème

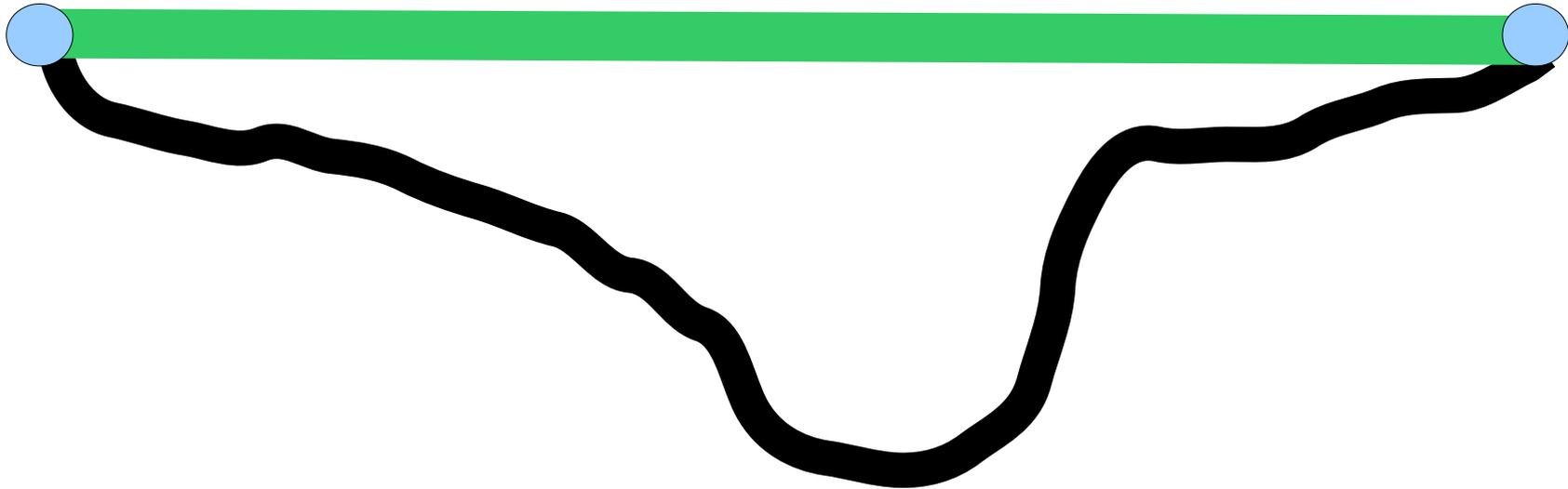
La seule vision de la ligne est trompeuse. Elle conduit à des itinéraires tortueux (chacun, c'est humain, veut une station, voire deux, à son service). Ce n'est pas le manque de station (simple) qui pénalise les quartiers, c'est celui des **pôles d'échanges efficaces**. Certaines lignes subissent des **conjonctions de flux** de substitution. Leurs pôles d'échanges sont **congestionnés** par des voyageurs qui voudraient passer ailleurs. D'autres quartiers ne sont pas desservis, ce qui empêche d'y couper au court. Pour réduire le temps perdu par les arrêts, des métros et des trains se croisent déjà sans faire de correspondance. Sans la logique d'un **réseau cible**, après coup, il semblera normal de **doubler des missions**. Des couples de lignes ont déjà plusieurs stations communes (jusqu'à 5 : lignes 8 et 9). Mais **les fréquences de passage** sur les doublons... **se dédoublent**. Des investissements concerneront des infrastructures redondantes. Du fait des moyens inéquitablement distribués, quelle valeur attribuer aux **missions mal utilisées**, donc... en surcapacité ? **Des milliards d'euros se perdent en mauvais PIB.**

3 Le problème des infrastructures

L'efficacité des lignes et réseaux

- A- Les lignes droites (planches 4 et 5)**
- B- Les réseaux à 2 directions (planches 6, 7 et 10)**
- C- Les réseaux à 3 directions (planches 8 et 9)**
- D- Le problème des flux (planches 11 et 12)**
- E- Le problème des matériels (planches 13 à 17)**
- F- Application au grand Paris (planches 18 à 37)**
Les lignes 14, 15, Éole.. projetées ne sont pas durables (pl. 27 à 37)
- GH- Annexes & notes complémentaires (pl. 38 à 52)**
- I- Conclusion (planche 53)**
- J- Action (planches 54, 55...)**

4 Les lignes droites sont durables



La ligne droite est ici 25 % plus courte que la ligne torturée.
Cette ligne tordue est 33 % plus longue que la ligne droite !

Les temps de trajet diminuent de 25 % ou de 33 % suivant la ligne prise pour référence !

Il faut faire la comparaison de tout projet avec ce que l'on sait être meilleur.
Le faire avec l'existant, c'est s'exposer à reproduire le médiocre, voire le nuisible.

5 Les lignes droites sont durables...

... Si, **par exemple**, nous n'augmentons pas de 33 % la longueur de ces lignes, nous diminuons de 33 % :

- la durée des travaux nécessaires à leur réalisation,
- les investissements d'infrastructures (10 km de tunnel coûtent 1 à 2 Md €),
- les investissements pour l'achat des rames et des équipements,
- les **coûts d'exploitation** dans une proportion moindre,
- le budget de maintenance et des déchets afférents de plus de 33 %,
- les consommations de ressources (dont l'énergie de traction de 50 %),
- les nuisances (bruit...) et les pollutions (poussières...) de façon optimale.

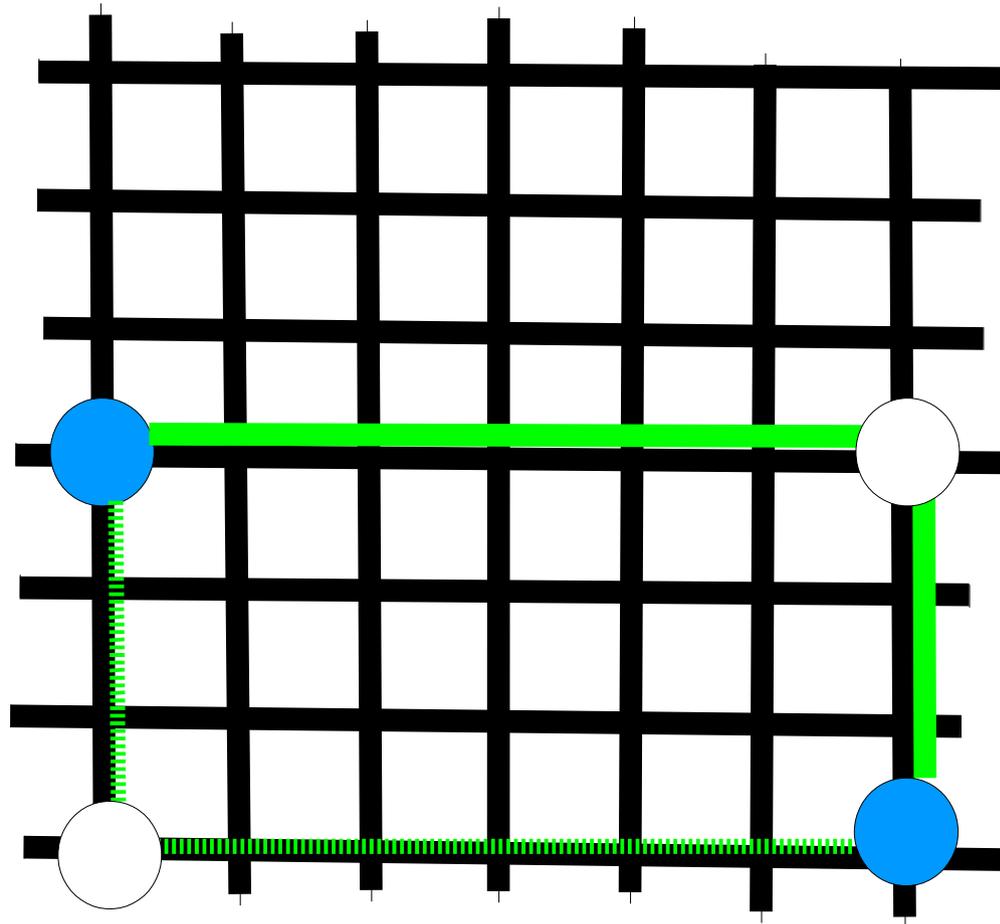
... **En outre**, des lignes plus courtes de 33 % augmentent la vitesse des voyageurs d'autant (bien plus, car il n'y a plus de courbes plus ou moins serrées pour forcer à ralentir).

Les conséquences favorables sont donc multiples (confort, sûreté, lisibilité, sécurité... contribution à **la transition écologique** et en particulier à celle **énergétique**).

Les lignes sinueuses interdisent **ainsi** à terme le développement d'un réseau efficace, économique et équitable pour tous (voir **planches 24 et 25**). Elles **pénalisent l'avenir**.

6 Réseau efficace ou efficient ?

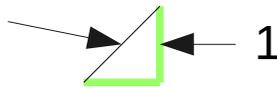
Le réseau à 2 directions (reste coûteux)



Pourtant, **2 lignes** quelconques **ont** au plus **une station commune** : il n'y a pas de mission en doublon. Il n'impose qu'une correspondance au plus. **Il offre alors 2 itinéraires alternatifs.**

7 Évaluation du réseau à 2 directions

Le déplacement, par 2 itinéraires possibles, comportant 2 trajets de 6 et 3 inter-stations illustré **planche 6**, correspond au 2^{ème} cas ci-dessous. Longueur et temps de parcours sont multipliés par **1,34**. (Selon Pythagore $3^2 + 6^2 = 45 \implies [6+3] / \sqrt{45} = 1,34$)

1 - Deux trajets à angle droit de 1 + 1 = 2, donnent un parcours de 2 pour un déplacement réel de **1,414 (racine carrée de 2 = $\sqrt{2}$)**  1
Le parcours est ainsi majoré de 41,4 %.

2 - Deux trajets à angle droit de 1 + 2 correspondent à un coefficient multiplicateur de : (3 divisé par racine carrée de 5) **1,34**.

3 - A deux trajets à angle droit de 1 + 3 correspond un coefficient de **1,26**.

4 - A deux trajets à angle droit de 1 + 4 correspond un coefficient de **1,21**.

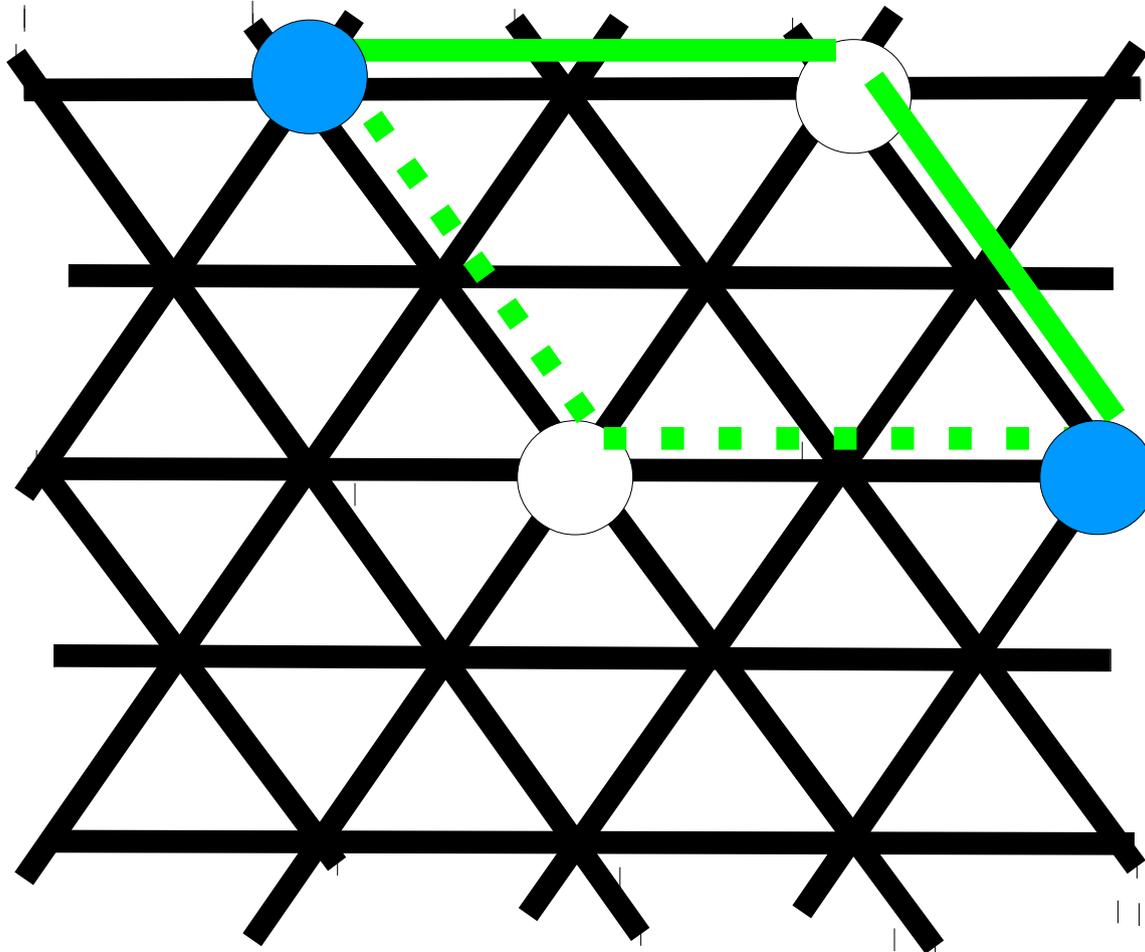
5 - A deux trajets à angle droit de 1 + 5 correspond un coefficient de **1,17**.

6 - A deux trajets à angle droit de 1 + 6 correspond un coefficient de **1,15**.

Ces 6 séries de cas de déplacements avec correspondance **sont les plus pénalisantes du réseau à 2 directions.**

8 Le réseau efficient

Le réseau à 3 directions est durable



Économique, il mutualise des stations doubles. Avec une seule correspondance, il offre aussi toujours 2 itinéraires alternatifs.

Il est **efficient** : efficace à moindre coût. Il coupe au court.

9 Évaluation du réseau à 3 directions

Deux trajets, de [(1+1)] : 2 inter-stations, à 60° multiplient la longueur du déplacement par $1,15 = (2 / \sqrt{3})$. Idem pour 2 fois n inter-stations ($2n / n\sqrt{3}$)

Ces n séries de couples d'itinéraires (2 fois n inter-stations) sont les plus défavorables pour un réseau à 3 directions. Ces cas sont pourtant moins pénalisants que ceux des 5 plus mauvaises combinaisons d'inter-stations de 2 trajets avec correspondance sur un réseau à 2 directions (**planche 6**).

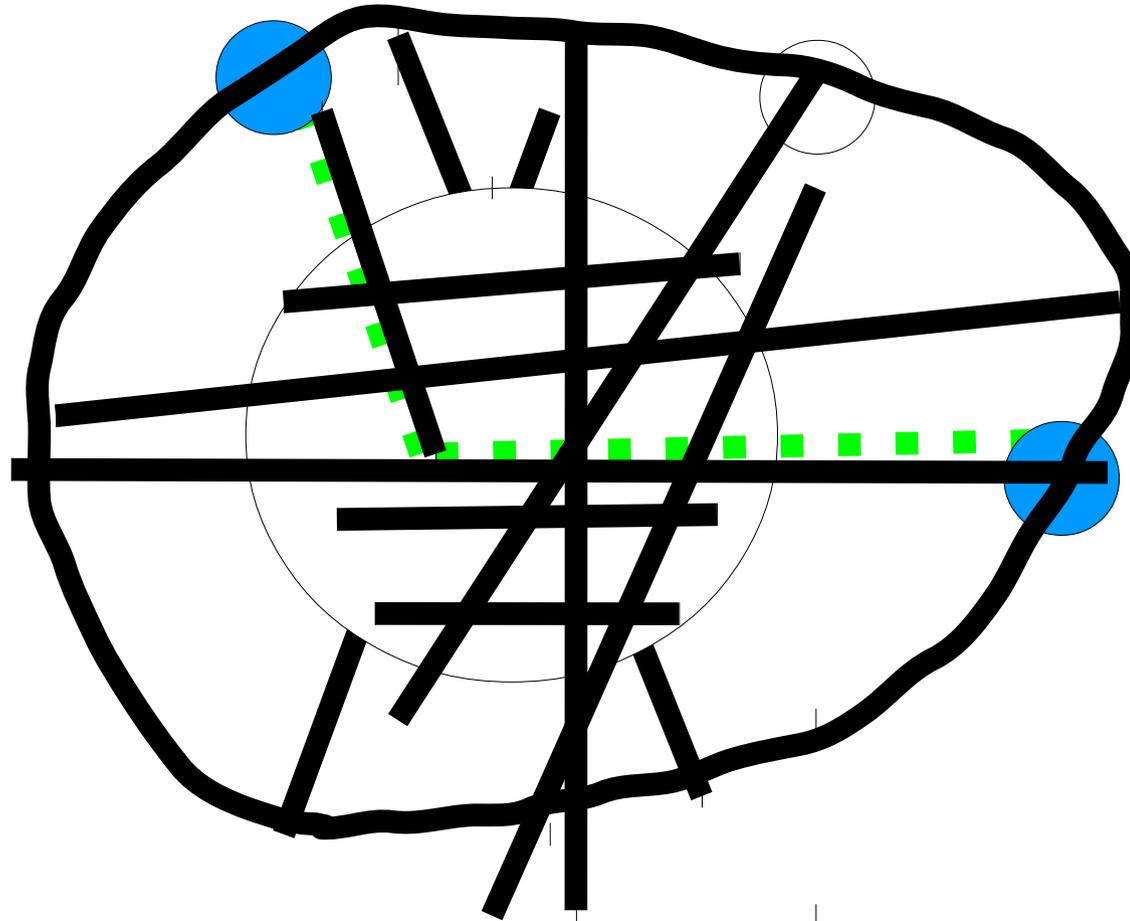
La diminution de la longueur totale de tous les déplacements avec une correspondance par le seul choix du réseau à 3 directions tend, à terme, à être supérieure à 10 % par rapport à un réseau à 2 directions. C'est plus encore avec **les réseaux existants non homogènes, qui tordent les flux**.

Cette performance est indépendante de celle des lignes. Si les lignes gagnent 25 % et le réseau 5 % \implies 30 % sont économisés sur la longueur des déplacements. De plus, il est gagné au moins 25 % sur tous les budgets (investissements, exploitation, maintenance...).

Pour tout Milliard d'€ investi pour réorienter un réseau distordu, avec des lignes droites placées suivant 3 directions à 60 ° plutôt que par des rocades, le gain global (pour les opérateurs de transport) **dépasse 50 %**.

10 Réseau "radiales et rocade(s)"

Dégradé, il s'apparente au réseau à 2 directions



Centré, Coûteux, Inéquitable, donc Inefficace. Il accroît la durée et la longueur des déplacements. **Il n'est pas pensé par des clients qui voyagent quotidiennement en transport en commun**

11 Le problème des flux et des matériels affectés

- 1- Les flux et leur gestion (planche 12)
- 2- Métro ou tramway (planches 13 à 17)
- 3- Application au grand Paris (pl. 18...)
 - * à Éole, ligne SNCF, (planches 29 à 32)
 - * aux lignes 15 – 15 Est et 18 (pl. 33 - 34 et 35 et 36)
- 4- Le vrai problème a-t-il été traité ?
(planche 43)

12 Le problème des flux

Les voyageurs subissent et /ou arbitrent les trajets **au plus près du déplacement qu'ils souhaitent effectuer.**

Pour gérer économiquement les flux, il faut d'abord **diminuer la longueur de chaque déplacement.** Les flux de voyageurs sont mutualisés **sur des lignes droites.**

Les flux comptent, par agrégations / désagrégations successives, d'un individu à... quelque million / jour.

A chaque niveau de **mutualisation des flux** s'attache un ou plusieurs modes de déplacement (train, métro, tramway, bus, voiture, cycle, marche...).

La théorie (**planches 4 à 10**) montre qu'il faut offrir en réseau les **moyens les plus structurants suivant 3 directions.**

L'essentiel des trajets est réalisé de façon **efficente** : rapide, économique... Les modes de proximité ou porte à porte assurent les relais éventuels au départ et à l'arrivée.

13

Métro ou Tramway

Le tramway est contraint par tous les aléas des réseaux de surface.

Sa **vitesse moyenne** est de l'ordre de 20 km / h. (vitesse à la roue et non vitesse effective).

Le métro automatique est en site fermé dédié.

Si la ligne est presque droite, sa **vitesse commerciale** (40 km / h) est augmentée. Elle l'est plus si les inter-stations mesurent près de 2 km (2 fois la distance d'attractivité à pied). **Attractif et économique, parmi les autres modes**, il offre un service rapide et sûr.

- Sur le grand Paris, **un métro attractif** économise pendant des siècles une partie du milliard d'euros de mauvais PIB, en **coût annuel complet** (pour la société), engendré par 150 à 200 km de bouchons quotidiens... quand le tramway, desserte de proximité, ne reprend et transporte que les flux des bus et des voitures qu'il évince localement. Le tramway n'a pas d'action décisive sur le développement de l'activité de la ville.

14 Métro ou Tramway

Caractéristiques des rames de Métro / tramway

- **Flux transportés plus de 6 fois plus importants par rames**
 - la vitesse moyenne (ou commerciale) d'une rame de métro est plus de 2 fois celle du tramway. C'est encore plus si l'itinéraire de celui-ci est tourmenté par des rues sinueuses.
 - une rame de 120 mètres multiplie le nombre de places par 3.
- **La fréquence peut être ajustée par le nombre de voitures (2 à 8 / rame).**
- **Automatisée en site propre rectiligne, la rame de métro assure mieux confort, régularité, sûreté, diminution des polluants et nuisances, sécurité...**
- **En courbe, l'effort latéral, donc l'usure du système roue/rail, est fonction du carré de la vitesse.** En courbe ou non, le roulement fer sur rail diminue de moitié l'effort à l'avancement par rapport à celui du pneu (et les poussières ?). Les métros réduisent les besoins en freinage en remontant en station et en énergie pour repartir en tunnel.

15 Métro ou Tramway

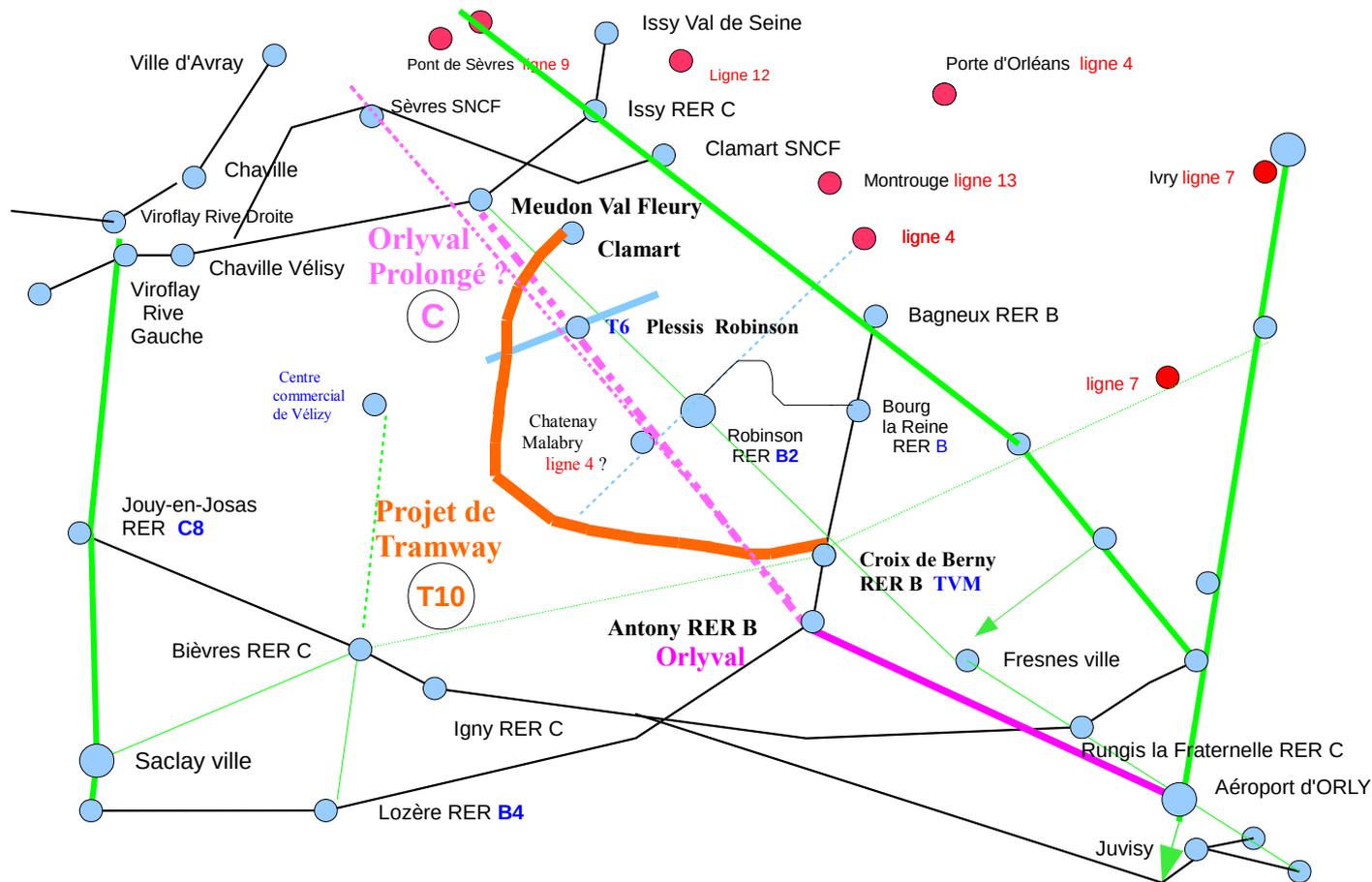
Caractéristiques des **lignes** de Métro / tramway

- Investissement **5 fois plus élevé** au km de tunnel construit,
- Une ligne de métro transporte jusqu'à **10 fois plus de voyageurs**
 - L'intervalle entre 2 rames de métro peut être réduit à 90 secondes en toute sécurité.
 - La ligne de métro droite dé-sature le trafic routier à long terme. Elle peut transporter, utilement, jusqu'à 50 000 voyageurs par kilomètre chaque jour (matériels automatiques en utilisation optimale). En outre, **un effet de levier favorable** à l'efficacité à moindre coût... s'attache à l'élimination des courbes. Cf. **planches 47, 48 et 49**.
- Il ne produit **pas d'effet de coupure** avec les flux des autres modes,
- La **valeur de l'emprise des tunnels** s'ajoute à celle de la voirie de surface,
- Le tunnel est un **capital à très long terme** insensible aux aléas climatiques,

Métro et tramway sont bien complémentaires :
Leurs réseaux cibles doivent être prévus conjointement.

16 Exemple d'une alternative

- **Tramway T 10** ou **métro** structurant à long terme ?



Les lignes de couleur **vertes** appartiennent à un réseau cible. Cf. **planche 24**

17 Application locale pratique

Pourquoi faut-il prolonger la ligne Orlyval avant d'envisager un tramway (T10) entre Antony et Clamart (desserte d'intérêt local sur 8 km).

- * Parce qu'il est possible de prolonger Orlyval, © en ligne quasi droite, jusqu'à la gare SNCF de Meudon Val Fleury (voir planche 16).
- * Parce que le métro est, ici, bien plus de 2 fois plus rapide que le tramway.
- * En outre, il offre un trajet 10 % plus court... en allant plus loin que Clamart.
- * A Clamart, le terminus du T10 n'est pas un pôle d'échanges. Quand le prolongement d'Orlyval désenclave des territoires et développe le maillage de lignes ferrées.
- * Par effet réseau, Orlyval augmente son efficacité et celle d'autres lignes.
- * Entre chaque station d'Orlyval les trajets en voiture seront jusqu'à 2 fois plus longs.
- * Etc.

Les autobus, les taxis... suffisent pour assurer les déplacements de proximité.

Nombre d'habitants concernés ? Le T10 transportera-t-il 80 000 voyageurs / jour ? Nombre prévu également dès l'enquête publique pour le T 6 (Chatillon-Vélisy-Viroflay) ? Les Bilans service / coûts globaux et totaux (dont les économies collatérales) sont aussi à comparer avec ceux de chacun des deux tronçons du Trans-Val de Marne (TVM, avec des bus articulés).

Pour aider à choisir, il faut encore mieux informer les contribuables. Et si, en bilan global, le métro (durable) coûtait moins cher que le tramway et non 5 fois plus ?

18 Application au grand Paris

En droite ligne... 1^{ères} dispositions particulières

- 1 - Croisement des **lignes 7 et 12**
(mise en correspondance à Notre Dame de L.)
- 2 - L'antenne de Gennevilliers de la **ligne 13**, est débranchée avant la Fourche et raccordée à la **ligne 8** coupée à Richelieu Drouot
(**création d'une diagonale NW - SE**)

19 1^{er} problème particulier

L'absence de correspondance entre les lignes 7 et 12

- * Les correspondances à Notre Dame de Lorette n'existent pas. Les 2 lignes 7 et 12 pourraient y être permutées et, ainsi, y être redressées. Tous les voyageurs intéressés à commencer leur trajet sur l'une et à le finir sur l'autre gagneraient du temps et libéreraient des places dans les rames.
- * Des correspondances se font actuellement dans d'autres pôles d'échanges en participant à leur saturation. Elles peuvent se faire à Notre Dame de Lorette. Les voyageurs feraient des arbitrages d'itinéraires gagnants pour eux et... pour les autres.
- * Accessoirement
 - la ligne 7 relierait 3 gares SNCF.
 - La courbe serrée à l'entrée de Notre Dame de Lorette serait supprimée.

C'est **ainsi** que le réseau de métro rebute de nombreux habitants.

20 2^{ème} problème particulier

La ligne 13 du métro est saturée

Le Grand Paris prolonge la ligne 14 (déjà saturée) de St Lazare à Mairie de St Ouen, en passant à Rome (ligne 2), à Porte de Clichy (ligne 13 antenne de Gennevilliers et RER C), à Clichy St Ouen (à nouveau RER C) etc... **5,5 km de tunnel** en courbe.

Pour 3 missions qui existent déjà, donc doublonnées... une seule est créée !

Ce prolongement est en rouge sur la carte de la **planche 21**.

La ligne 13 sera (un peu) dé-saturée, mais pas la gare Saint Lazare (... ni d'autres stations).

Les 2 antennes continuent de perturber la régularité et d'avoir des fréquences divisées par 2. Le problème de la 13 n'est pas traité.

Quand le débranchement avant la Fourche de l'antenne de

Gennevilliers pour se raccorder (avec correspondances) à la ligne 8 à Richelieu Drouot n'exige que **3 km de tunnel**. La ligne 8 coupée à Richelieu Drouot, où elle change de direction, ne double plus avec la ligne 1 entre Concorde et Bastille.

Sur chaque branche de la ligne 13 actuelle la fréquence augmente. Les voyageurs de l'antenne de Gennevilliers correspondent quai à quai à "place de Clichy" avec la ligne 13 résiduelle ou vont vers Créteil. La capacité des stations y autorise l'ajout d'une voiture par rame et l'accroissement des fréquences.

Réseau cible du Grand Paris

Lignes RER et SNCF

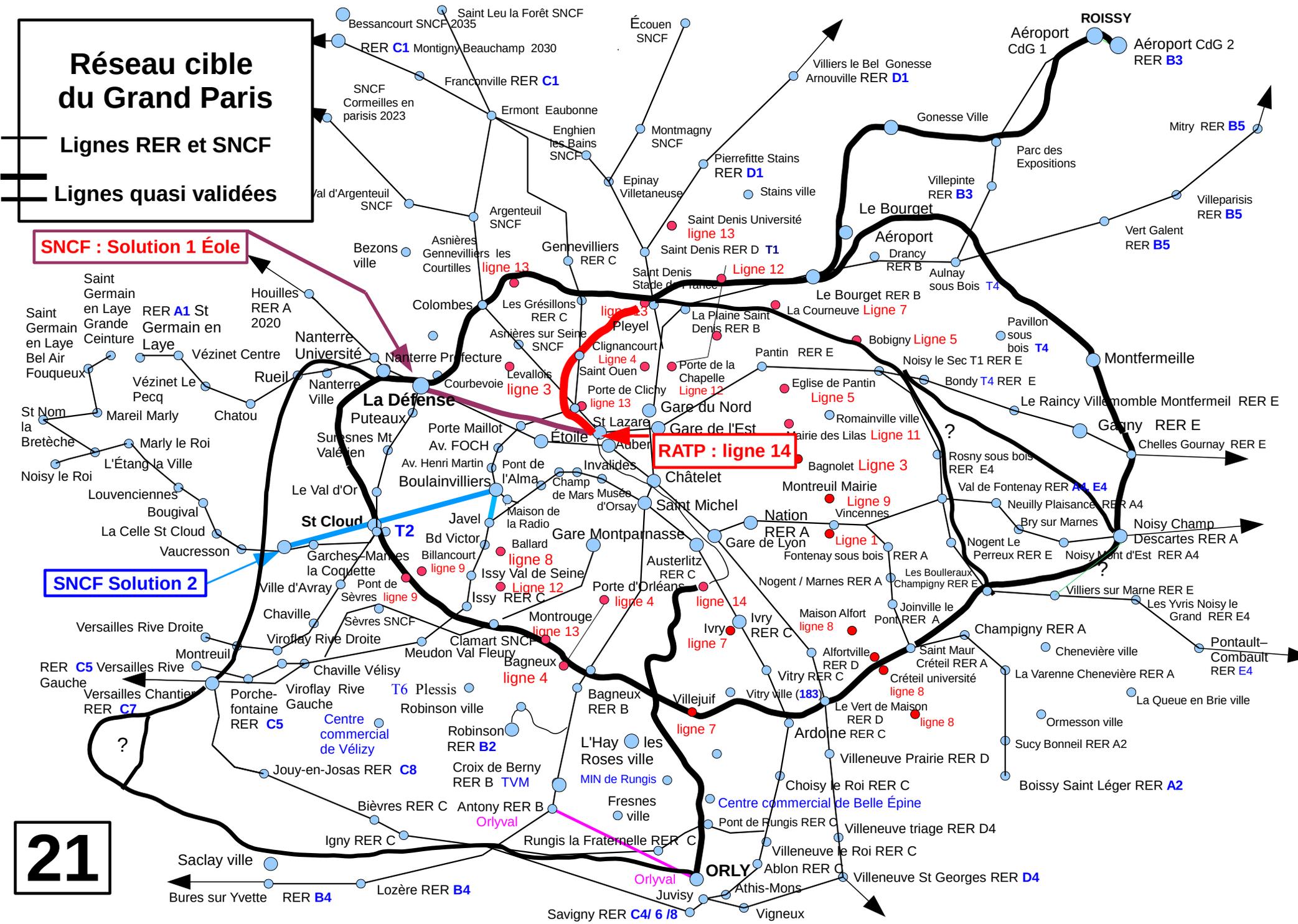
Lignes quasi validées

SNCF : Solution 1 Éole

SNCF Solution 2

RATP : ligne 14

21



2^{ème} problème particulier (suite)

La solution choisie, dans la même logique, a une suite :

Au nord, le Grand Paris prolongerait encore **la ligne 14**, (déjà saturée), de Mairie de St Ouen vers l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle. Ce prolongement s'ajoute à celui en **rouge** sur la carte de la **planche 21...** commenté **planche 20**.

Au sud, la ligne 14 serait prolongée d'Olympiades à l'aéroport d'Orly.

Ces prolongements de la ligne 14, pourraient à terme joindre les aéroports d'Orly et de Roissy en doublant le kilométrage à vol d'oiseau. La vitesse des voyageurs (avec valise ?) serait ainsi divisée par 2 entre ces 2 terminus. Ceci montre qu'une "vision ligne" ne pense pas aux voyageurs (4 voy./m² ?).

Une ligne Orly - Le Bourget (RER B et aéroport), quasi droite, peut faciliter une liaison multi-modale efficiente vers Roissy CdG (**planche 24**).

Le projet du grand Paris (planche 21)

Il ne s'inscrit pas dans une **perspective de plusieurs siècles**. Il ne répond pas aux attentes des Franciliens qui veulent **aller partout vite et bien**.

Les lignes étant tortueuses, les flux de voyageurs sont torturés. Il exige plus de rames de métro que nécessaire et majore les temps de parcours effectifs. Il réduit la **lisibilité**, le **confort**, la **vitesse réelle**, etc.

L'efficience n'est pas son objectif.

Des **moyens financiers importants** (lignes 14, 18, Éole...) sont consacrés à doubler des missions existantes. C'est au détriment de missions nouvelles qui feraient couper au plus court et développeraient un réseau qui fluidifie, ajuste et répartit les flux.

Le rôle d'une station "**pôle d'échanges**" est de connecter des territoires. **Les cartes réduites visualisant les bassins versants des lignes de chaque pôle d'échanges prévus** sont explicites et sans concession pour le projet. Cela quand **le réseau ferré lourd à 3 directions, en synergie avec la voirie de surface irrigue de façon homogène toute la ville.**

Réseau DD cible pour le Grand Paris

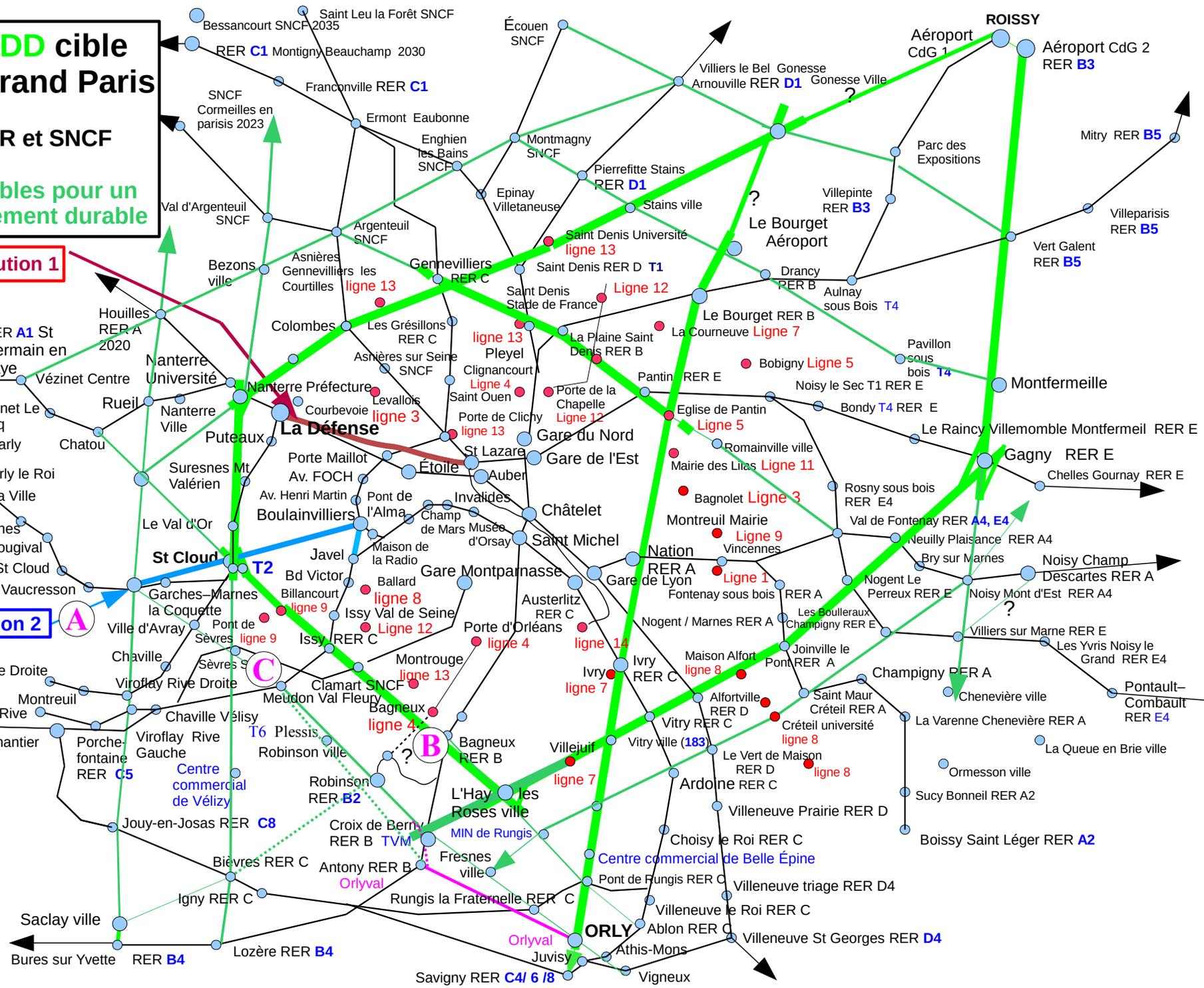
Lignes RER et SNCF

Lignes cibles pour un développement durable

SNCF : Solution 1

SNCF Solution 2

24



Traitement des problèmes locaux

Dans une vision globale et transparente :

- En indiquant les règles relatives à la **ligne** et au **réseau** efficaces à moindre coût (donc **efficents**),
- En intégrant les lignes existantes,
- En expliquant à toutes les parties prenantes comment préserver l'intérêt général, il est possible de définir, **planche 24**, un **réseau cible équitable**.

Ce réseau doit donc être peu critiquable :

- **Socialement** (par les **constructeurs**, les **exploitants**, les **mainteneurs** des transports tous modes [coûts globaux]),
- **Sociétalement et environnementalement** (moins de **nuisances**, de **pollutions**, de consommations de **ressources**... de surfaces de **sols**...)
- **Économiquement** ([coût complet] par les **habitants**, les contribuables... les électeurs et les **promoteurs**)

Comparaison des 2 Réseaux cibles

Planches 21 et 24

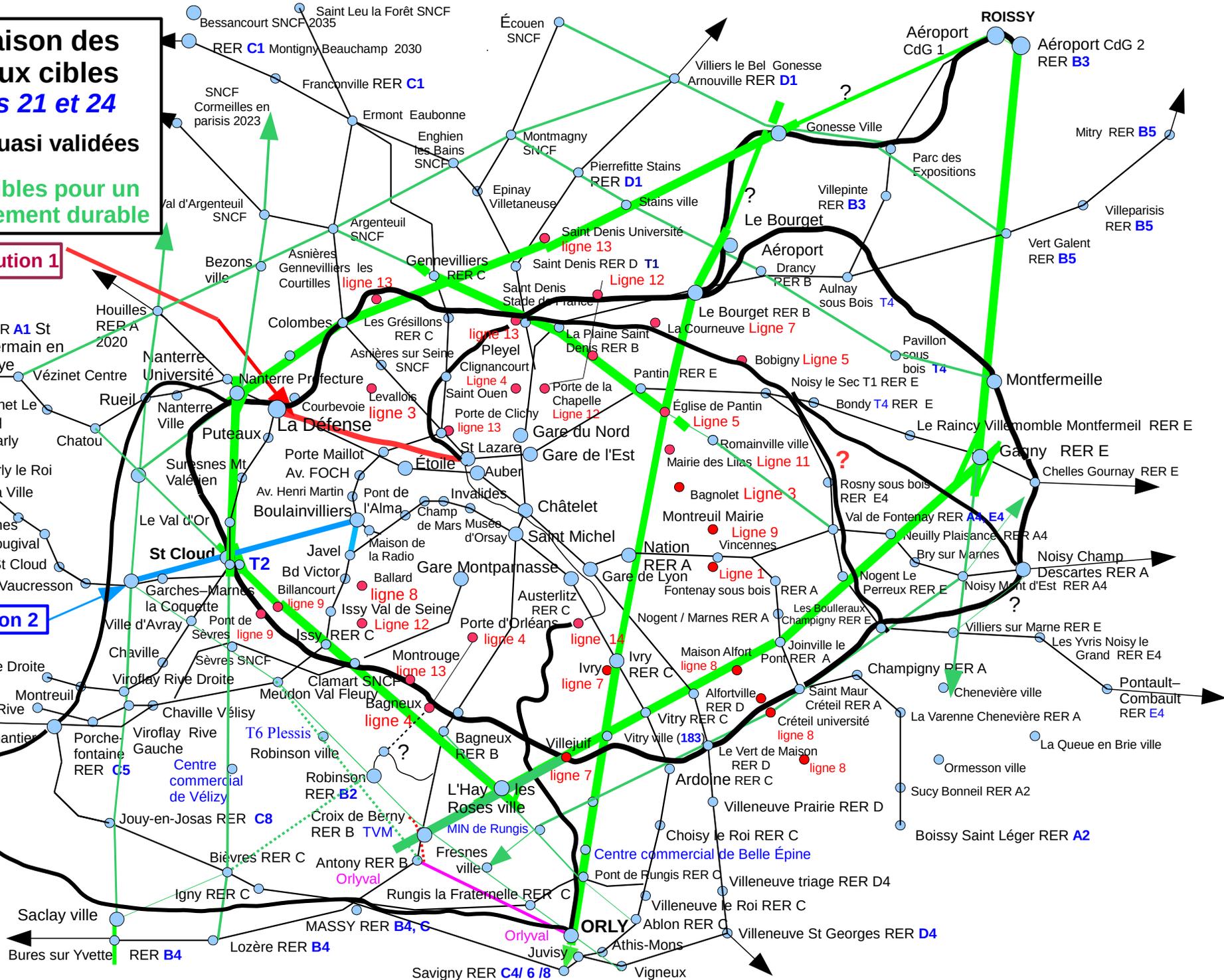
Lignes quasi validées

Lignes cibles pour un développement durable

SNCF : Eole, Solution 1

SNCF Solution 2

26



Première comparaison sur plan

Pour ce qui est du **projet DD** (**en vert, planche 26**), les lignes sont indépendantes et sans antennes. Plus la réalisation du maillage s'avance, organise les flux, plus **le nombre d'habitants avantagés est démultiplié**. **Chaque cohérence de flux décuple km et voyages utiles**. Selon les besoins, plus les lignes sont longues, droites plus **la montée en charge est facilitée**.

Le projet de rocade (**en noir, planche 26**) entraverait la création par les générations futures de nouvelles lignes ferrées lourdes efficaces.
Ses choix d'**itinéraires locaux juxtaposés** programment un verrouillage (lignes... 15, 16, 17, 18...). **Les missions saturées (de voyageurs détournés) seraient donc doublonnées** comme au siècle dernier : Éole, ligne 14...
Sans vision globale, les trajets des voyageurs ne seraient pas optimaux. Les aiguillages sur des courbes marquées augmenteraient les nuisances, les usures, l'inconfort, les risques d'accidents et les besoins en maintenance.

En n'indiquant pas ses logiques directrices **quantifiées, ce projet ignore les voyageurs** (en TC et en véhicules individuels) **et les contribuables**. Les intérêts locaux mal compris et les **subjectivités** argumentent contre l'intérêt général.

Positions de la ligne 15 et des prolongements de la 14 sur un réseaux cible DD

Lignes 15

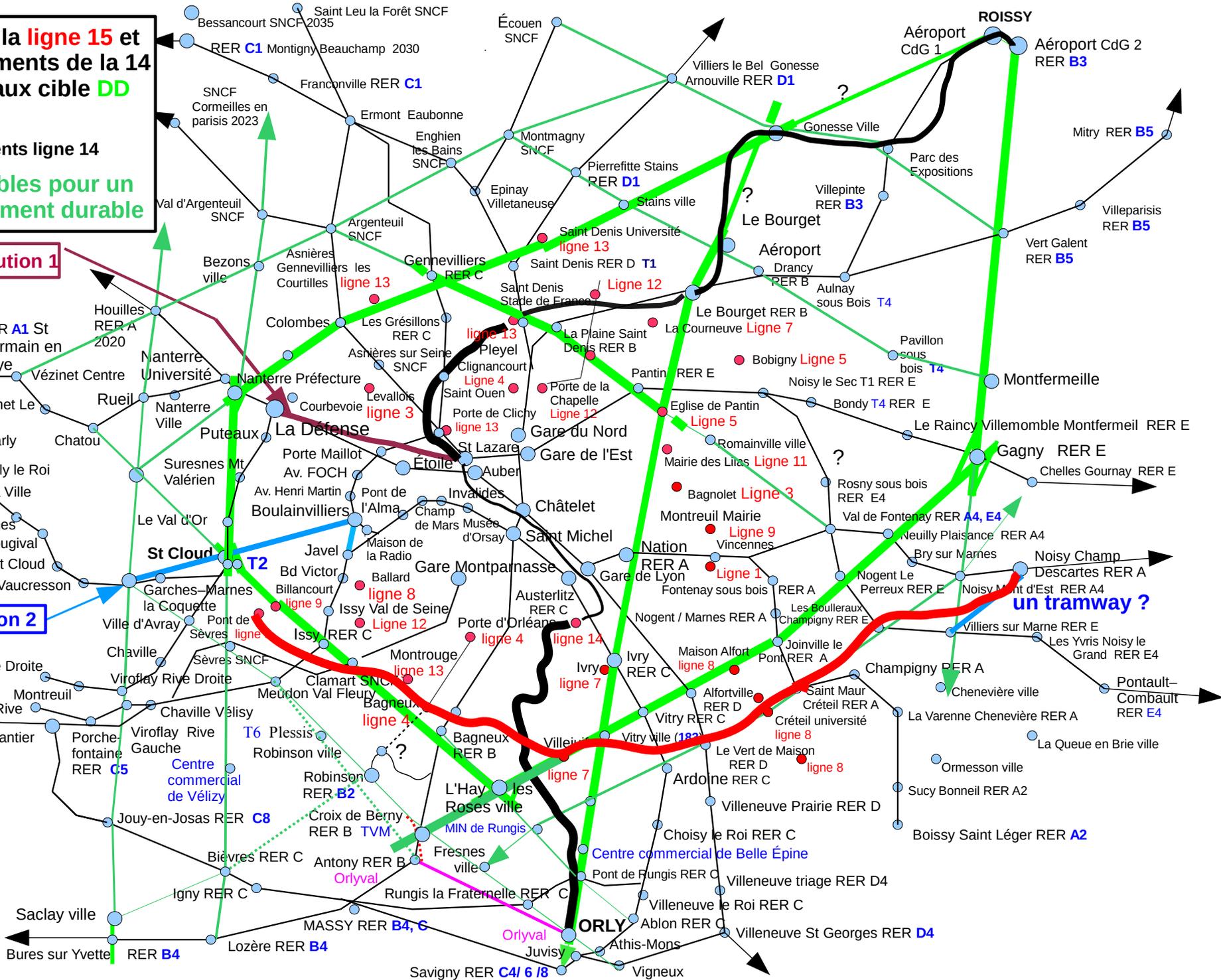
Prolongements ligne 14

Lignes cibles pour un développement durable

SNCF : Eole, Solution 1

SNCF Solution 2

28



Le problème "traité" par le prolongement d'Éole

planche 28 : SNCF : Solution 1

- **Le problème réel**

Entre La Défense et la gare d'Issy, **le réseau** ferré (mode lourd) n'offre pas de ligne qui passe la Seine.

Les autres problèmes ne sont que collatéraux

- Des flux de voyageurs contournent l'obstacle. Ils se détournent sur des lignes de ce fait surchargées (RER A, lignes 1, ligne 14, etc.)
- Les pôles d'échanges existants sont congestionnés (La Défense, etc.)

Les faiblesses du prolongement d'Éole

1

planche 28 :

SNCF : Solution 1

- Avec le retour d'expériences du 20ème siècle.

Le RER B transporte près d'un million de voyageurs avec 80 km de lignes à 2 voies.

La ligne RER C transporte 500 000 voyageurs chaque jour. Sa longueur atteint 180 km (Cf. Wikipédia).

Mais la ligne C est une sorte de rocade excentrée avec des antennes. Aussi est-elle peu performante. Elle intéresse surtout les clients captifs.

"La ligne J est longue de 256 kilomètres.[...], elle transporte aujourd'hui 260 000 voyageurs". Éole en reprendrait 47 km entre Nanterre et Mantes-la-Jolie. Sur 55 km entre Haussmann Saint Lazare et Mantes-la-Jolie sont attendus 620 000 voyageurs (?) et le coût global du projet est estimé 3,7 Mds d'euros.

Pour ce montant cette ligne attirera, peut être, 100 000 nouveaux voyageurs à la Défense. Même avec ce nombre, ce projet ne serait pas rentable tout en congestionnant toute la zone de la Défense à Saint-Lazare. En attirer plus serait catastrophique. Aussi cette ligne ne sera pas attractive, ce qui est mauvais pour les automobilistes.

- Éole doublerait les jonctions de flux Est - Ouest

- Il y a déjà le RER A, les lignes 1, 3, (9), 14... Même les clients "est-ouest" pâtiraient de voyager avec d'autres qui préféreraient des trajets plus courts.
- Quant à faciliter les déplacements entre Paris et le port du Havre, suivant "l'axe de la Seine" (Cf. HDS mag n°48 de juillet-août 2016), c'est oublier que les voyageurs ne sont pas à considérer comme les marchandises. Mais c'est surtout continuer à n'avoir qu'une vision "ligne", qui par accident peut rencontrer d'autres lignes sans construire un réseau efficient.

Les faiblesses du prolongement d'Éole

2

- **Retour d'expériences du 20^{ème} siècle.**

"La **ligne E (Éole)** est longue de 56 kilomètres. **Elle a 2 antennes en courbes.** Elle transporte 350 000 voyageurs chaque jour. Éole reprendrait 47 km de la **ligne J** entre Nanterre et Mantes-la-Jolie. Sur les 55 km entre Haussmann Saint Lazare et Mantes sont attendus 620 000 voyageurs (?) et le coût global du projet est estimé 3,7 Mds d'euros.

- **Des flux Est – Ouest en mode ferré lourd**
traversent Paris (**2 millions d'habitants**) sur une bande de 2 km de large,
 - Le RER A, transporte **plus d'un million** de voyageurs chaque jour sur 76 km
 - La ligne 1, en transporte **700 000** sur 17 kilomètres
 - La ligne 14, en transporte **500 000** sur 9 kilomètres. C'est, encore, une ligne de métro quasi droite et l'une des plus rapides (**Cf. planches 18 et 20**).
- **Construire des lignes utiles pour le même budget**
 - Le pôle d'échange saturé de la Défense n'est pas la destination de 100 000 clients. Les budgets importants envisagés pour Éole et pour "essayer" d'améliorer ce pôle d'échange serviront mieux affectés pour de nouvelles lignes... Une part des voyageurs actuels et de **nouveaux clients** seront alors conduits à leurs destinations en coupant au court.
- **31** Entre Chelles-Gournay, Tournan d'une part et Mantes-la-Jolie d'autre part, il y a déjà des modes lourds avec 400 mètres de correspondance à Saint-Lazare pour Poissy.

D'autres solutions **A B C** (voir planche 24)

Elles font couper au court et appellent de nouveaux clients

- **La solution 2 (SNCF) :** **A**, qui semble peu rentable dans un vision ligne
SNCF Solution 2
 - Elle appartient à un réseau cible argumenté. En reprenant des antennes de lignes SNCF, elle facilite l'exploitation, améliore le maillage et le service.
 - Greffée sur la ligne C du RER, elle dessert directement la rive gauche.
 - Elle traite des problèmes de génie civil inédits.
 - Boullainvilliers devient une station avec des échanges sans escaliers,
 - Saint-Cloud une gare souterraine à 200 mètres du tramway Val de Seine...
(Les économies réalisées par les tracés de lignes le permettent)
- **L'une des 2 tangentielles Nord/ouest–Sud/est :** **B** ou **C**
 - Les voyageurs diminuent la durée des trajets et l'occupation des rames. Ils arbitrent l'importance des flux sur de nombreuses radiales SNCF et RATP.
 - Une de ces 2 lignes dessert déjà, en sous productivité, l'aéroport d'Orly **C**
- **A terme une ligne droite joindra Saclay à Houille sur l'axe Seine**

La ligne 15 est un pis-aller du réseau (voir [planche 28](#))

Des voyageurs subissent une correspondance pour aller droit... D'autres se satisfont, de gare en gare, d'aller en rond (sans éviter tous de correspondre).

A l'Est, au moins 2 lignes de métro droites parallèles sont possibles :

- * le tronçon Est de la ligne 15 aujourd'hui envisagée, Chelles Gournay (**ligne E4**) à Ardoine (RER C). Plus éloigné de Paris, sa construction devra être conditionnée par l'accroissement du **potentiel de trafic** couplé au besoin d'itinéraires alternatifs en cas de perturbations.
- * **une ligne plus rentable** qui joint les gares de **Gagny (RER E)**, de Neuilly P. (RER **A4**), de **Nogent le P. (RER E4)**, de Joinville (RER **A2**) de Vitry (**ligne C**), d'Alfortville (**ligne D**), de Villejuif (**ligne 7**) et au-delà celle de Croix de Berny (RER **B**). Elle équilibre mieux, dans les 2 sens, de plus nombreux flux de voyageurs.

A l'Ouest, 2 lignes de métro droites parallèles sont aussi possibles.

- * la ligne St Cloud – MIN – Pont de Rungis **(B)** semble à privilégier.

La ligne 15 préparerait a minima, **pour 6 Md €**, un réseau médiocre.

Son coût complet serait **onéreux**. Réexaminée dans une vision globale **elle fera gagner du temps de construction, des clients et de l'argent.**

La ligne 15 Est (voir planche 35)

La ligne 15 Est doublerait la ligne RER E de la SNCF entre Bondy et Champigny.

L'existence de la ligne RER E de la SNCF conduirait aussi à avoir des couples de station et de gare en doublons sur les mêmes missions.

L'importance des flux de voyageurs intéressés par cette partie de ligne ne fait pas partie de l'argumentation de sa justification.

Elle découle de l'obligation, **a priori**, d'une rocade autour de Paris (voir les inconvénients de celle-ci **planches 10, 38...**).

Une ligne quasi droite entre les gares de Gennevilliers RER C et Fontenay RER E (moins longue et allant plus loin) serait plus efficace. Elle obligerait à mieux penser les prolongements des lignes de métro envisagés de ce secteur.

C'est la conception du projet de réseau du Grand Paris qui conduit à cette mauvaise affectation des deniers publics. En n'indiquant pas ses logiques directrices **quantifiées**, cette ligne ignore les voyageurs et les contribuables. Là encore, les intérêts locaux mal compris et les **subjectivités** argumentent et argumenteront **contre l'intérêt général**.

Position de la ligne 15 Est

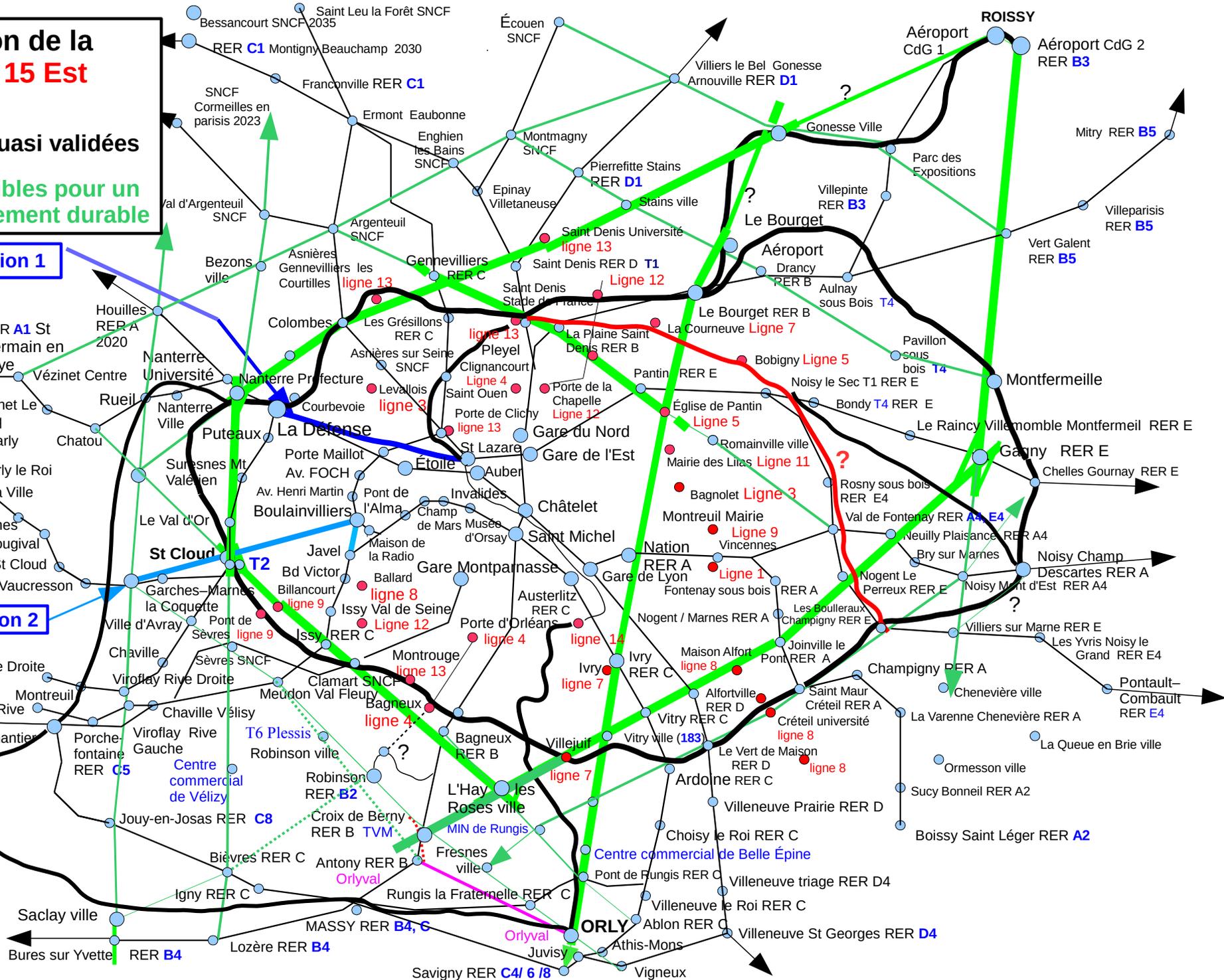
Lignes quasi validées

Lignes cibles pour un développement durable

SNCF : Solution 1

SNCF Solution 2

35



La ligne 18 (en rouge, voir planche 37)

Retour d'expériences du 20^{ème} siècle.

La ligne **RER B** transporte près d'un million de voyageurs sur 80 km. La ligne **RER C** transporte 500 000 voyageurs chaque jour. Sa longueur atteint 180 km (Cf. Wikipedia). **La ligne C est une sorte de rocade excentrée avec des antennes.** Elle intéresse surtout les clients captifs.

- **Le "pôle d'échange" de la gare de MASSY reçoit déjà 3 lignes (TGV, RER B et C)...**
- **Dans une vision réseau, solution locale, la ligne 18 aurait d'autres défauts :**
 - Elle doublerait avec une antenne du RER C et Orlyval à l'Est,
 - Elle doublerait le RER B en son milieu,
 - Elle effectuerait un "demi cercle" à l'Ouest,
 - Elle s'attribuerait 3,5 Md d'euros, des moyens financiers nécessaires à la construction d'autres lignes.
- **Ce budget d'investissement doit être consacré à des solutions du 21ème siècle :**
 - **ligne structurante, quasi droite, Sud-Nord** (Les Ulis, Bures, Saclay, Jouy en Josas, Viroflay...). Il restera de l'argent pour le prolongement d'Orlyval à Athis-Mons (RER C) et Vigneux (RER D), voire entamer celui de la ligne 4 de Bagneux à Saclay ou d'autres maillages qui coupent au plus court.

Remarques fondamentales (1)

Une rocade donne l'illusion qu'elle peut, à moindre coût, jouer **à la fois** le rôle d'une ligne performante et compléter efficacement un réseau.

La rocade n'est pas attractive. Elle ne respecte pas les attentes des voyageurs et la logique associée :

“attirer, puis transporter rapidement le client au plus près de la direction attendue entre son départ et son arrivée”.

La mobilité urbaine, comme celle inter-urbaine, doit être traitée comme **un problème global** entre l'intérêt général et les intérêts individuels, sans les affirmer être catégoriels.

Remarques fondamentales (2)

Maîtrise des flux :

Une station **simple** de métro se justifie si les voyageurs entrants sont au moins de l'ordre de 10 000 voyageurs / jour.

Un **pôle d'échanges** de réseaux lourds qui abrite **plus** de 3 lignes est le siège (**inutilement**) de la **conjonction de flux** supplémentaires. Il organise des **congestions** de flux. Ainsi, de nouvelles correspondances à La Défense seraient créées par le prolongement d'Éole... (voir dernier § de la **planche 23**)

La station triple est un pôle d'échanges optimal.

Ses 3 lignes de mode lourd font, entre-elles, des angles de 60°. Les correspondances s'effectuent alors quai à quai sans escalier (document déposé à l'INPI en mars 2011. Cf. fichier pdf "**station durable**").

Remarques fondamentales (3)

Services :

- Sur le **bassin versant** d'une ligne droite

Tous les habitants sont mieux servis qu'ils ne le sont sur le bassin versant d'une ligne sinueuse (rapidité, confort en silence, moins de poussières soulevées à chaque passage, fréquences accrues, accidentabilité encore plus réduite...).

L'attractivité d'une ligne de métro **droite** réduit bien plus le nombre de véhicules sur la voirie saturée en surface.

- **Si, de plus, le réseau est à 3 directions** (Cf. **planche 23**)

L'ensemble des voyageurs bénéficient, directement ou indirectement, des avantages des autres lignes de métro droites réalisées.

Le **pôle d'échanges triple** réduit les **correspondances** utiles et **suffisantes** à **12** (angles, pentes... mutualisation). Les **12 correspondances nécessaires** d'un **pôle d'échanges double** et les parcours à pieds de début et de fin de déplacement ont moins d'agrément.

Remarques fondamentales (4)

Il faut justifier le nombre de stations sur une ligne ferrée qui doit transporter des centaines de milliers de voyageurs chaque jour.

- A cause du coût d'une station (investissement, exploitation...) donc ... du titre de transport.
- Car chaque station introduit un temps supplémentaire de trajet,
- Ce qui implique in fine l'achat de rames supplémentaires ;
- Ces rames supplémentaires diminuent les distances entre rames... et le nombre maximal de voyageurs que peut transporter la ligne, etc.

Ces raisons agissent sur le confort, la régularité, la sécurité, les nuisances (température, bruit), la pollution (poussières...), la consommation de ressources dont l'énergie et... **la vitesse :**

Si l'on gagne 30 secondes à une minute par arrêt éliminé, c'est tous gains confondus au moins 5 minutes pour chaque voyageur. Si par ailleurs la ligne est quasi droite **et** que le temps de la seule correspondance éventuelle entre modes lourds est réduit à 5 minutes, la vitesse moyenne réelle du déplacement peut augmenter de 30 %. Ces 30 % gagnés par des centaines de milliers de voyageurs permettent à quelques dizaines de milliers d'entre-eux d'accepter d'en reperdre une part, avec les modes de transport de proximité, pour commencer et finir leur déplacement. Cette perte n'est éliminée par aucun projet. Allonger un trajet en bus d'un kilomètre n'ajoute que 5 mn de temps de parcours à 12 km / heure de moyenne.

41

Le bilan général (financier, social / sociétal et environnemental) doit être argumenté.

Remarques fondamentales (5)

- Techniquement

Quel que soit le réseau à réaliser, **les problèmes à résoudre sont les mêmes et leurs solutions sont déjà expérimentées** (aériennes, en sous-sol plus ou moins profond... stations confortables à niveau de voirie comme le sont les gares SNCF).

- Économiquement

Les stations sont de véritables pôles d'échanges tous modes dès la réalisation. Un soin particulier est apporté pour rendre les cheminements agréables. **Les centaines de millions d'euros nécessaires sont prélevés sur les milliards d'euros économisés** par le tracé des lignes.

- Politiquement

Les **millions de voyageurs** tous modes attendent d'être fiers et satisfaits à la hauteur des **milliards d'euros** du budget.

Premières conclusions

- **Les transports en commun font partie du vivre ensemble dans un monde vivable, viable, équitable... durable.**
- **Le risque** est d'aboutir à un réseau tel celui de la **planche 10**, avec des lignes tordues. Certaines se coupent deux fois (lignes 2 et 3 – 4 et 12 – 4 et 7 - 5 et 8 – 6 et 8 - 12 et 13, etc.) ou 3 fois : lignes 1 et 8. Des missions ont été doublées au détriment d'autres non effectuées.
- Il vous appartient de dire si **les enjeux** décrits **planche 1** sont bien les vôtres (fondamentalement, de près ou de plus loin).
- **Avec la garantie d'un usage efficient de l'argent, le budget nécessaire à la réalisation des métros du grand Paris n'est plus un problème.**

Ce budget peut être couplé avec celui
des jeux olympiques et /ou d'une exposition universelle.

Annexes et notes complémentaires

- I - Justification de la position géographique d'un pôle d'échanges tous modes dans une [logique de réseau et non de ligne](#) (extrait, [planche 45](#))
- II - Réalisations du réseau cible ([planche 46](#))
- III - Mise en évidence d'un [effet de levier pénalisant](#) qui croît très vite avec les tours et les contours des lignes, comme avec les détours d'un réseau, tel celui à 2 directions ([planches 47 à 49](#))
- IV – Réfutation des justifications de la Newsletter n°39 – de Mai 2016 de la société du grand Paris ([planches 50 à 53](#))

La position des pôles d'échanges dans une ville dense ou appelée à le devenir est indifférente aux desiderata locaux

- L'explication répond à une logique d'ordre supérieur.

La densité de Paris est forte de 20 000 habitants au km².

Autour de chaque station, en moyenne, dans un cercle de 1 km de rayon se trouve la zone d'affluence pour les piétons. Sur cette surface de 3,14 km², il y a 62 800 habitants. Ce sont **les voyageurs potentiels pour entrer et sortir chaque jour de toute station**. C'est effectivement l'ordre de la performance des meilleures stations de métro de Paris.

Un pôle d'échange comprend aussi **les voyageurs qui franchissent la station sans s'arrêter et ceux qui font une correspondance** avec d'autres lignes de métro, d'autres modes lourds. C'est cette **majorité** de personnes parmi les flux qu'il faut écouter.

Chaque minorité, (très inférieure à 62 000), des voyageurs entrants et sortants lors de leurs déplacements réguliers ou occasionnels fait aussi partie de 5 à 8 majorités, en moyenne, lorsqu'ils franchissent (ou correspondent dans) l'une des 5 à 8 stations de leurs déplacements.

Les caprices locaux nuisent donc bien à tous, même à ceux qui pourraient penser tirer profit en fabriquant des lignes tordues. **Aucune minorité ne peut donc exiger de détourner une ligne pour avoir une station de métro ou de RER près de chez elle.**

Les liens entre les pôles d'échanges

- Prévoir le réseau cible de référence en amont

Il est impossible de mutualiser des flux cohérents sur des lignes qui changent sans cesse de direction entre leurs terminus. Vouloir aller chercher des clients au prix de contorsions d'itinéraires c'est mélanger les fonctions de la ligne avec celles du réseau. **Les lignes sont droites** (savoir romain, il y a 2 000 ans).

A kilométrage de lignes constant, les kilomètres économisés servent à créer d'autres lignes... droites pour les clients que les lignes sinueuses se proposaient d'aller chercher. Ceci se fait suivant l'une des directions choisies pour le réseau.

Les réseaux de trains et de métros existants, leurs gares et leurs stations sont intégrés dans la réflexion pour approcher le **réseau cible efficient à 3 directions**.

Le réseau cible économique est homogène, comme les besoins prévisibles.

Il distribue les **flux suivant 6 sens**. Cf. **planche 23** en exorcisant **la planche 10**

- Les choix politiques.

La vision globale obtenue l'est pour tous. Elle endigue les demandes locales. Le pouvoir politique, progressivement, décide alors **dans l'intérêt général** de construire ou de prolonger les lignes du réseau cible qui sont les plus utiles.

Perte d'efficacité d'une ligne (ici de métro) (1)

A partir d'un exemple : dégradation du nombre de places utiles

1 - Une ligne tourmentée longue de 10 km avec 10 véhicules affectés est ici comparée à la ligne droite de 7,14 km qui joint ses 2 terminus

La proportion des **kilomètres inutiles**, $[(10 - 7,14) / 7,14 = 0,4]$ soit 40 %, est la même que celle des **véhicules inutiles** (donc 4 sur les 10 affectés). **40 % est le coefficient pénalisant.**

2 - Sur la ligne droite entre terminus

6 véhicules suffisent pour transporter le même flux entre les 2 terminus (100 % des voyageurs x km utiles).

2 bis - Sur cette même ligne droite avec 10 véhicules affectés (moyens constants)

Les 4 véhicules ajoutés gagnent 4 / 6 de voyageurs supplémentaires soient 66 %. **Les fréquences de passage augmente de 66 %.**

Bilan transport

A moyens constants entre les 2 terminus, cette ligne droite transporte utilement 166 % du nombre de voyageurs de la ligne tortueuse de rapport $DD = 1,4$.

Plus une ligne est en courbes et contre-courbes, plus elle se sature rapidement. **Elle maintient dans les véhicules un % de gens qui devraient être arrivés.** Ici n'est considéré que l'effet de la mauvaise qualité de la ligne et non celui de la mauvaise qualité du réseau qui s'ajoute. Car des secteurs d'un réseau tordu freinent aussi les voyageurs... (ligne de communication et réseau mal pensé, Cf. **Planches 6, 8 et 10**)

La perte d'efficacité d'une ligne (ici de métro) est liée à un rapport développement durable (DD) (2)

Définitions

Le rapport DD d'une ligne est le quotient de sa longueur totale que divise la distance "à vol d'oiseau" entre ses 2 terminus.

Le Coefficient pénalisant (C_p) pour l'efficacité de la ligne est un pourcentage. Il est égal à la valeur du rapport DD moins 1. Il permet d'évaluer simplement des effets nuisibles à tous (Cf. **planche 5**).

Le rapport DD d'une ligne est un indicateur de qualité globale.

La perte d'efficacité d'une ligne se calcule

Les pourcentages des kilomètres inutiles et celui des véhicules inutiles sont donnés par le Coefficient pénalisant (C_p). Les véhicules inutiles sur la ligne en courbes deviennent utiles (... pour avancer) sur la ligne droite.

A nombre de véhicules constant, le pourcentage des kilomètres-véhicules utiles sur la ligne en courbes $(100\% - C_p) = (1 - C_p)$ devient $(1 - C_p) + [C_p / (1 - C_p)]$ sur la ligne droite. C'est une **fonction du second degré de C_p** . Laconique, elle montre l'effet de levier sur une réalisation en cours, Cf. **planche 49**).

Dans une vision réseau et non une vision ligne 3

- Illustration de l'effet de levier dévastateur du C_p

Cas n° 4 : Une ligne projetée d'une longueur effective de 10 km :
a une distance entre ses 2 terminus de 7,14 kilomètres

Rapport DD = 1,4 ; tel celui de la ligne 14 projetée				
Coefficient pénalisant $C_p = 0,4$ (= 40 %) Ligne =>				
	Réelle	Théorique droite	Bilan dans ce cas pour la ligne droite	
Effet ligne				
Longueur de la ligne (km de l'infrastructure)	10	"à vol d'oiseau" 7,14	Diminution des investissements	Gain
Nombre de km utiles aux voyageurs / course entre terminus	7,14	7,14	Évite 40 % de km inutiles ----- >	$(10 - 7,14) / 7,14$
Effet véhicules				
Nombre de véhicules en ligne pour le même service utile	10	$10 \times (1 - 40\%) = 6$		
Nombre de véhicules affectés en ligne (cas à moyens constants)	10 véhicules	10 véhicules	Gain en places utiles offertes	Gain
Nombre de km utiles effectués / véhicule dans un même temps	7,14	10	66 % de capacité de transport en plus <=	$(10 - 6) / 6$
Nombre de km utiles dans le même temps pour 10 véhicules	$10 \times 7,14 = 71$	$71 \times 10 / 6 = 118$	66 % de capacité de transport en plus <=	$(118 - 71) / 71 = 66\%$

- La ligne 14, d'Olympiades prolongée à St Ouen

La ligne 14 projetée est traitée, comme un maxi-bus en site propre ou un tramway, en desserte locale. Droite, elle aurait coûté 40 % de moins et les voyageurs auraient des temps de parcours réduits de 40 % entre les 2 terminus. Quand, à moyens constants, la ligne 14 saturera à 500 000 voyageurs / jour, droite, elle en transporterait jusqu'à 830 000 (66 % de plus). Cette sous-performance par rapport à la ligne droite est contre-intuitive. Car les rames seront vues bondées... avec 40 % de places occupées inutilement. Une vision "réseau" plaquée sur la multitude des départs et des destinations des voyageurs permet de bien comprendre ce dernier point. Le bilan sera donc désastreux.

L'effort n'est pas à porter sur la ligne 14 qui doublonne, inéquitable, d'autres lignes. Merci d'avoir fait l'effort d'arriver jusqu'ici. Bien sincèrement.

Le coefficient pénalisant C_p de la ligne 18 serait supérieur à 40 % et elle doublerait les lignes RER : B et C... Version du 7 mai 2016.

Les retombées économiques du Grand Paris Express

d'après Jean-Claude Prager, directeur des études économiques de la Société du Grand Paris.

Avantages socio-économiques - estimés au total à 60 milliards d'euros.

"Il faut notamment considérer les impacts sur la densification urbaine le long des lignes, détaille Jean-Claude Prager, un phénomène favorable à la productivité des entreprises et à la baisse des émissions polluantes. Mais également les effets du réseau sur l'attractivité de la région."

Avec un taux de rentabilité socio-économique de l'ordre de 7,5 %, le Grand Paris Express représente un investissement d'utilité publique indéniable.

En se basant sur des hypothèses "réalistes voire prudentes", souligne Jean-Claude Prager, le futur réseau générera plus de 100 milliards d'euros de PIB supplémentaires dans la région Ile-de-France, au rythme d'environ 4 milliards d'euros par an à compter des premières mises en service."

"Cette richesse supplémentaire ne profitera pas qu'au Grand Paris, rappelle Philippe Yvin, président du directoire de la Société du Grand Paris, mais à la France entière ! Car sur les plus de 30% du PIB national qu'elle génère, la région Capitale n'en consomme que 22% ; le reste bénéficiera aux régions, grâce aux mécanismes de redistribution."

Pour tout commentaire :

50

Toutes ces hypothèses supposent que le réseau obtenu soit attractif.

Les retombées sociales du Grand Paris Express 1

d'après Jean-Claude Prager, directeur des études économiques de la Société du Grand Paris.

" Le Grand Paris Express est [aussi] un considérable pourvoyeur d'emplois. Aujourd'hui, la Société du Grand Paris – qui compte 200 collaborateurs – mobilise déjà, à temps plein, quelques 1 800 ingénieurs engagés dans les études de maîtrise d'œuvre du métro et de ses 68 gares. Avec le démarrage des travaux de génie civil, 15 000 professionnels de la construction et de l'industrie ferroviaire seront nécessaires chaque année, et ce jusqu'en 2025. A terme, le nombre d'emplois, directs et indirects, créés grâce à la croissance générée par le nouveau réseau de transport est estimé à 115 000. Ces créations d'emplois s'ajoutent aux quelques 685 000 liées à la croissance naturelle de la région".

_ Commentaires

Avec un projet alternatif qui rompt avec les paradigmes du 20^{ème} siècle, nous pouvons faire bien mieux et moins cher. De plus, nous bénéficierons de l'expérience acquise au cours des travaux et études déjà engagés.

La recherche de l'excellence aura alors une retombée sur les compétences individuelles et la performance des équipes dans toutes les spécialités.

Cette réorientation ne retardera pas la réalisation. Le temps d'étude supplémentaire sera gagné lors de la construction proprement dite.

Les retombées sociales du Grand Paris Express 2

d'après Jean-Claude Prager, directeur des études économiques de la Société du Grand Paris.

"... gains de temps et de fiabilité pour tous ceux qui ont à se déplacer de banlieue à banlieue. En partant de Chelles, la Défense ne sera plus qu'à 35 minutes, contre plus de 50 aujourd'hui. Entre Gare du Nord et Vitry, on gagnera 20 minutes, et de Clichy-Montfermeil à l'Institut Gustave Roussy, le temps de parcours sera divisé par trois".

_ Commentaires :

Avec 200 km, le métro actuel transporte 4 millions de voyageurs chaque jour. Ce n'est pas avec des cas particuliers que nous justifierons les investissements prévus pour les 200 km de lignes 14, 15, 16, 17, 18, etc.

La justification doit, en effet, chiffrer pour chacune des gares et stations, existantes et/ou prévues, le gain de temps pour se rendre dans chacune des autres. Autrement dit, il faut s'intéresser à l'intérêt général.

Ce contrôle doit être effectué pour tous les projets alternatifs.

Il en existe au moins un, celui qui a été décrit ci-dessus.

Conclusion

Le projet actuel ne défend pas
l'intérêt général

Après le : "C'est vrai parce que, c'est faux car",
persévérer dans l'erreur est une **faute**.

Chacun a donc un rôle plus satisfaisant à jouer.

Action

Justification de la phase 1

La forme de la rocade obtenue par 6 lignes droites n'est pas un caprice.

Que Paris laisse penser qu'il peut continuer à renvoyer de la lumière vers d'autres villes sans progresser, ne doit pas nous conduire à un relâchement.

Le kilométrage de cette rocade inédite permet d'obtenir une plus grande efficacité à moindre coût.

- **Première option : avec moins de kilomètres construits, accroître la diminution de la saturation et le gain de clients (Voir planche 55).**
- **Deuxième option : à coût égal, à même kilométrage, augmenter encore plus le volume du service de qualité offert (Voir planche 56).**

L'avenir des gens est dans l'identification du progrès à l'excellence.

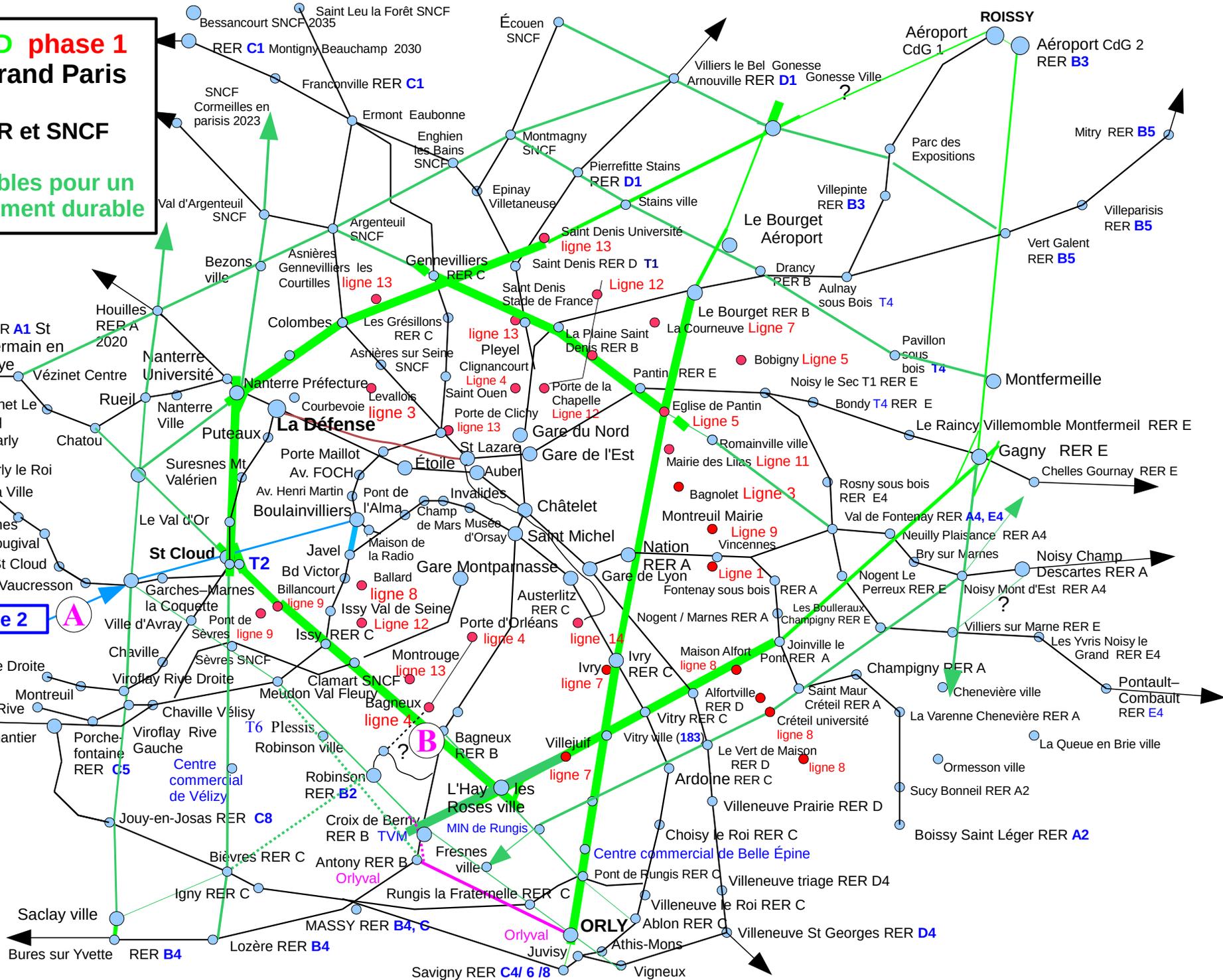
Réseau DD phase 1 pour le Grand Paris

Lignes RER et SNCF

Lignes cibles pour un développement durable

SNCF phase 2

55



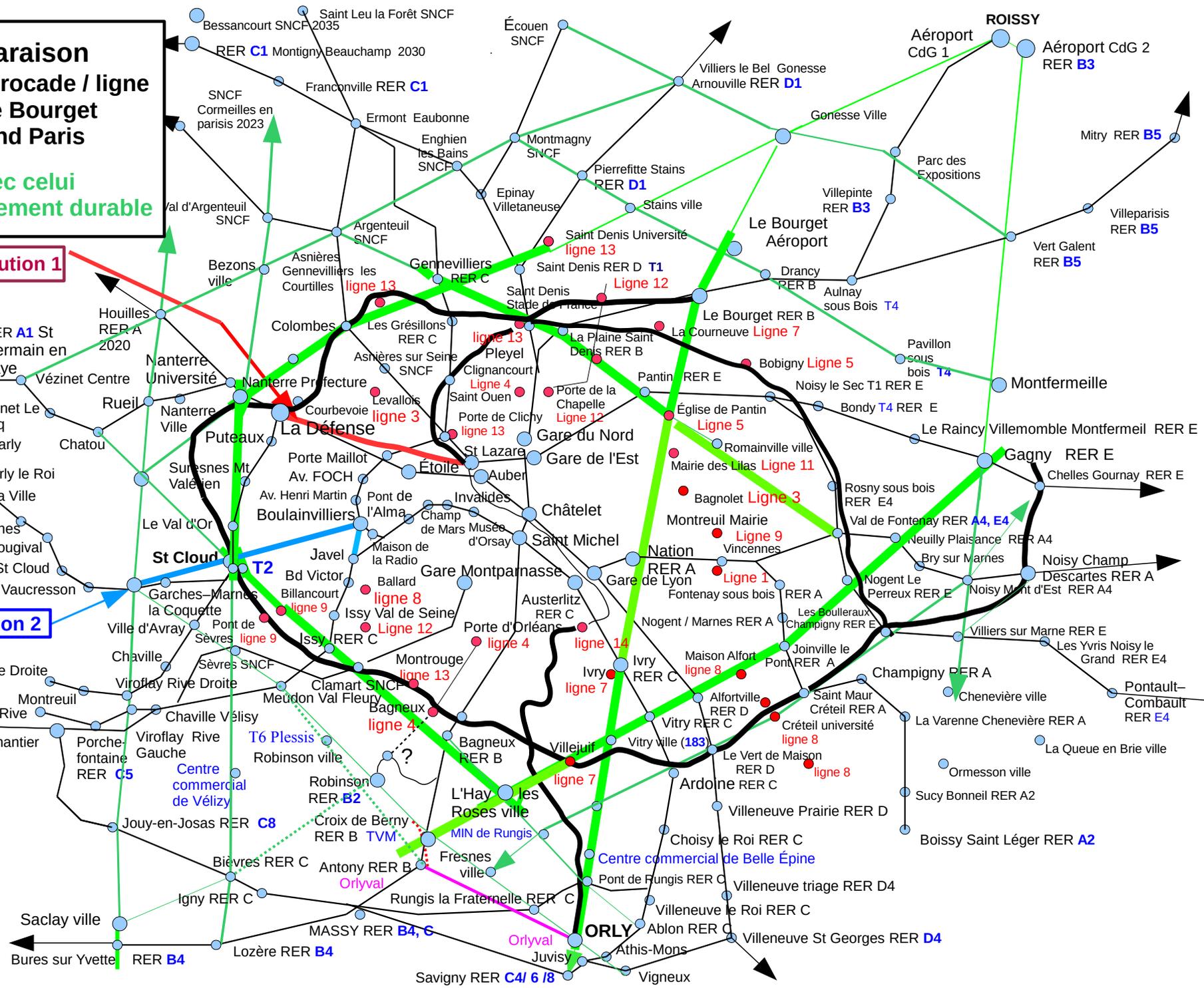
Comparaison du couple rocade / ligne Orly - le Bourget du grand Paris

avec celui développement durable

SNCF : Eole, Solution 1

SNCF Solution 2

56



Action

Justification des phases 2 et 3

Ces phases 2 et 3 (**planche 58**) s'appuieront sur les premiers résultats de trafic de la phase 1

Alors l'amélioration de l'efficacité du réseau RER s'imposera.
Certaines antennes seront à reprendre progressivement par le prolongement de lignes droites de métro automatiques.

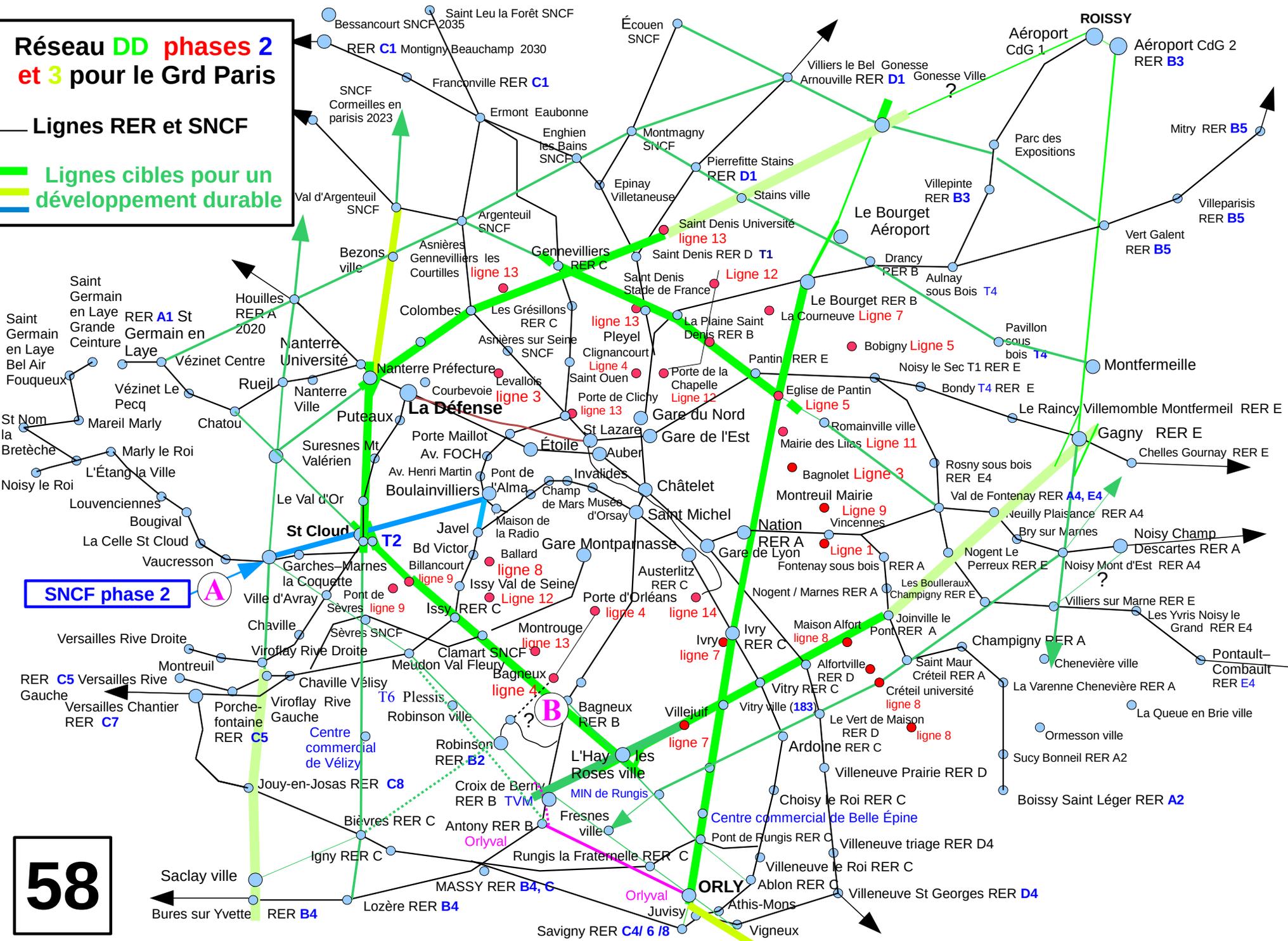
Les phases 4 et 5 doivent rester en l'état de projet connus de tous jusqu'aux réalisations des phases 2 et 3.

L'avenir des peuples est dans la recherche de l'excellence.

Réseau DD phases 2 et 3 pour le Grd Paris

Lignes RER et SNCF

Lignes cibles pour un développement durable



SNCF phase 2

58

Action

Préparation des phases 4, puis 5

Le périmètre et le planning de la phase 4 (**planche 60**) est défini dès que le retour d'expérience des 3 premières phases le justifie (conséquences économiques, sociales-sociétales et environnementales).

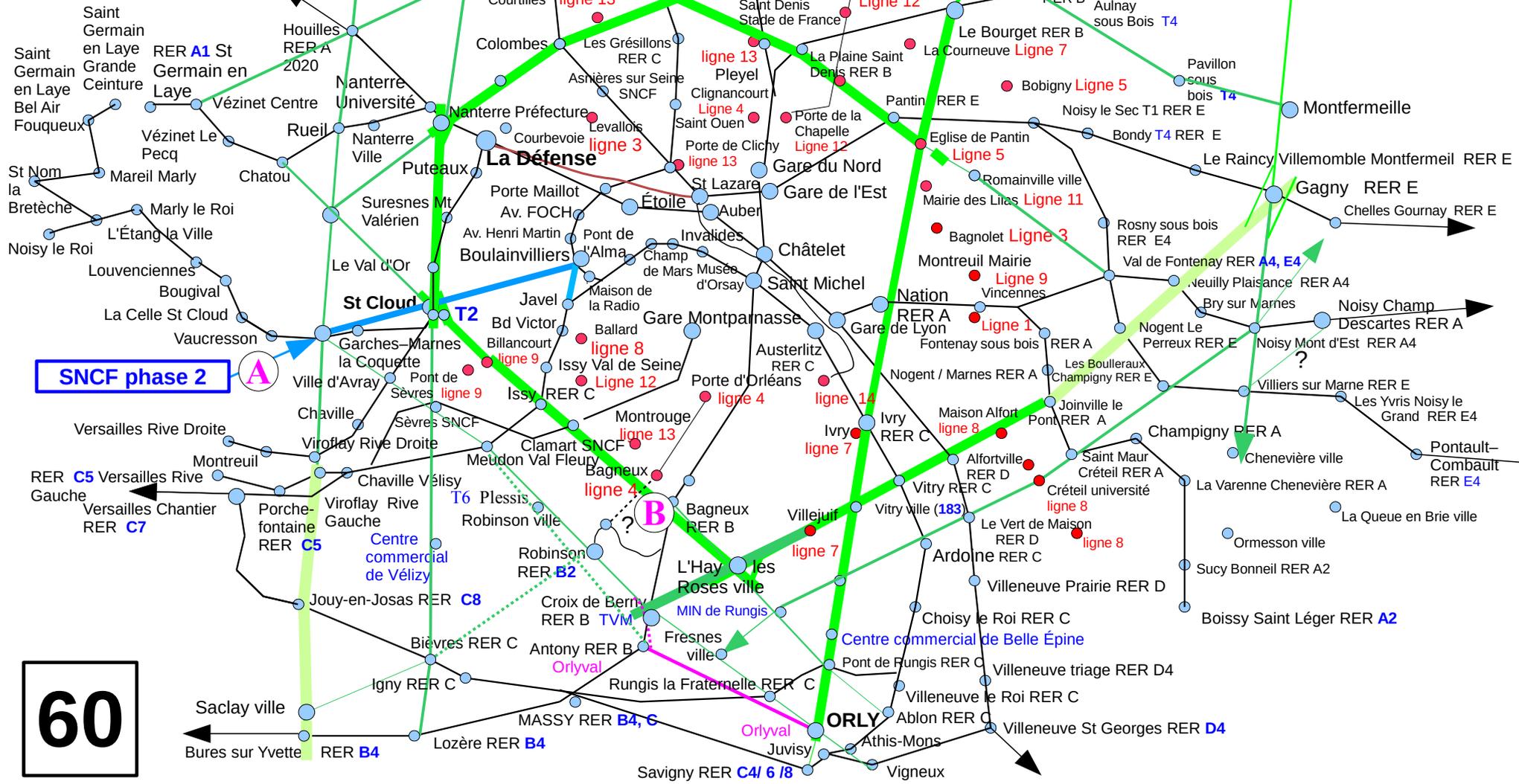
La décision de réaliser une phase 5, s'appuie sur

- le bilan chiffré approfondi des 4 premières phases (nombre de voyageurs par km construits, étude des arbitrages faits à propos des itinéraires, choix du ou des modes de déplacements, par les clients),
- les réponses apportées aux dysfonctionnements constatés,

Réseau DD phases 4, 5 ... ? pour le Grd Paris

En fonction des utilités... ?

Lignes cibles pour un développement durable



SNCF phase 2

A

B

60

Action à éviter

- Développer le réseau routier des métropoles

Sur un réseau routier saturé, pour toute nouvelle voiture c'est :

- 10 m² de parking à créer (voire 20 m²)
- 100 m² de macadam à ajouter pour espérer la faire circuler aussi mal que le font celles qui circulent déjà.

Cela pour

- transporter moins de 2 personnes, en moyenne, par voiture supplémentaire chaque jour.
- augmenter les accidents, la pollution, les nuisances, la consommation des ressources naturelles...

Quand 1 000 rames de métro et des tunnels du 21^{ème} siècle

- transporteront des millions de voyageurs
- assureront un transport **équitable**, **viable** et **vivable**.