

Séance du 8 novembre 2022

Table-ronde animée par Dominique Vignon  
avec Olivier Houvenagel et Pierre Duvieusart

## COMMENT ALLONS-NOUS PASSER L'HIVER ÉNERGÉTIQUE ?

On a tendance à se focaliser sur l'électricité quand on pense « énergie », mais le gaz a une importance considérable, notamment l'hiver pour le chauffage. Et ce sont, de fait, des quantités équivalentes en térawattheures qui circulent sur les réseaux de RTE et de GRTgaz.

La crise que nous traversons touche ces deux vecteurs énergétiques, comme l'illustre l'évolution des prix. Elle a commencé avant l'invasion de l'Ukraine, dès fin 2021, avec la reprise économique mondiale post-covid. La guerre a aggravé la situation, la Russie étant un acteur majeur sur la scène énergétique mondiale. Pour autant, même si les prix ont flambé depuis février dernier, non seulement à cause de la perte des importations de gaz russe mais aussi de la faible disponibilité de notre parc nucléaire, les stockages sont remplis, et la France semble capable de faire face à la demande de gaz prévue tout en soutenant le système électrique et en contribuant activement à la solidarité européenne. Même dans le pire des scénarios d'un hiver très froid ou de pointes de froid en deuxième partie de saison, nous ne devrions pas nous retrouver en situation de « black-out » généralisé. Nos distributeurs d'énergie disposent en effet de divers « moyens de sauvegarde » capables de résorber d'éventuels déficits et peuvent organiser des délestages limités. Ils comptent surtout d'ores et déjà sur la mobilisation citoyenne, levier essentiel pour améliorer la sécurité d'approvisionnement. Cumuler les efforts de sobriété et la maîtrise de la consommation constituent également un atout majeur pour modérer l'évolution des prix.

**Dominique Vignon.** Ingénieur de l'École polytechnique et de l'École nationale des ponts et chaussées. Ancien PDG de Jeumont Industrie puis du groupe Framatome, ancien directeur technique en charge de la conception du réacteur EPR4, puis président du conseil d'administration de Gemplus et directeur général de Gantois. Aujourd'hui membre de l'Académie des technologies.

**Olivier Houvenagel.** Polytechnicien, diplômé de l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) et de l'IFP School. Aujourd'hui directeur de l'économie du système électrique chez Réseau de Transport d'Électricité (RTE).

**Pierre Duvieusart.** De formation économique et financière, diplômé de l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs et de l'Université Catholique de Louvain. Tout d'abord spécialisé dans le contrôle de gestion et le processus de privatisation de Gaz de France, puis directeur financier chez Engie et aujourd'hui directeur général adjoint de GRTgaz et membre du comité exécutif.

Perspectives pour le système gazier	2
Perspectives pour le système électrique	3
Débats - 1 <sup>ère</sup> partie	4
Les prix de l'énergie	5
Débats - 2 <sup>ème</sup> partie	6



## Perspectives pour le système gazier

Pierre Duvieusart

### L'équilibre actuel du réseau

#### Des infrastructures de transport au service des consommateurs

Notre réseau de transport de gaz s'étend à peu près sur 39 000 km de long et couvre une consommation d'environ 450 500 TWh par an, dont à peu près 60% en hiver. Il répond aux besoins de trois grandes typologies de clients : les distributions publiques (consommateurs individuels, petit tertiaire, petit industriel, 64 % de la consommation), des industriels raccordés à notre réseau hors production centralisée d'électricité (28 %), et la production électrique centralisée (8 %), la part la plus volatile dans la consommation de gaz d'une année sur l'autre.

### Des infrastructures puissamment interconnectées

Le gaz, qui est une énergie quasi intégralement importée, nécessite des interconnexions très importantes avec les pays voisins, ce qui permet d'assurer la sécurité d'approvisionnement des consommateurs en France, mais également une solidarité avec les pays européens (nous sommes également un pays de transit) (figure 1).

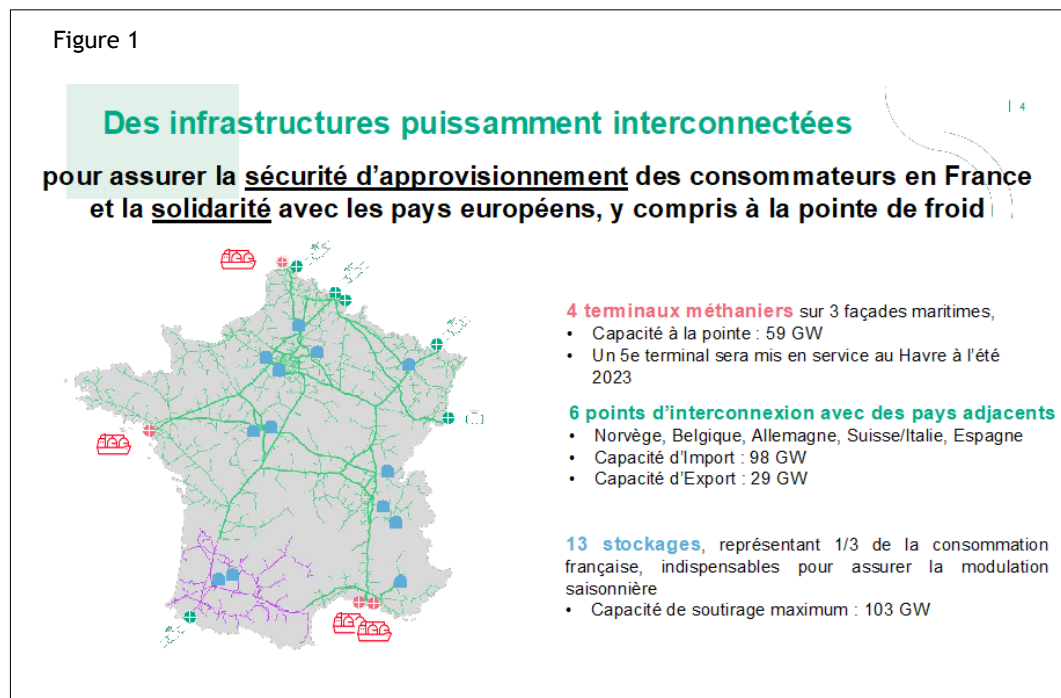
### Une double crise

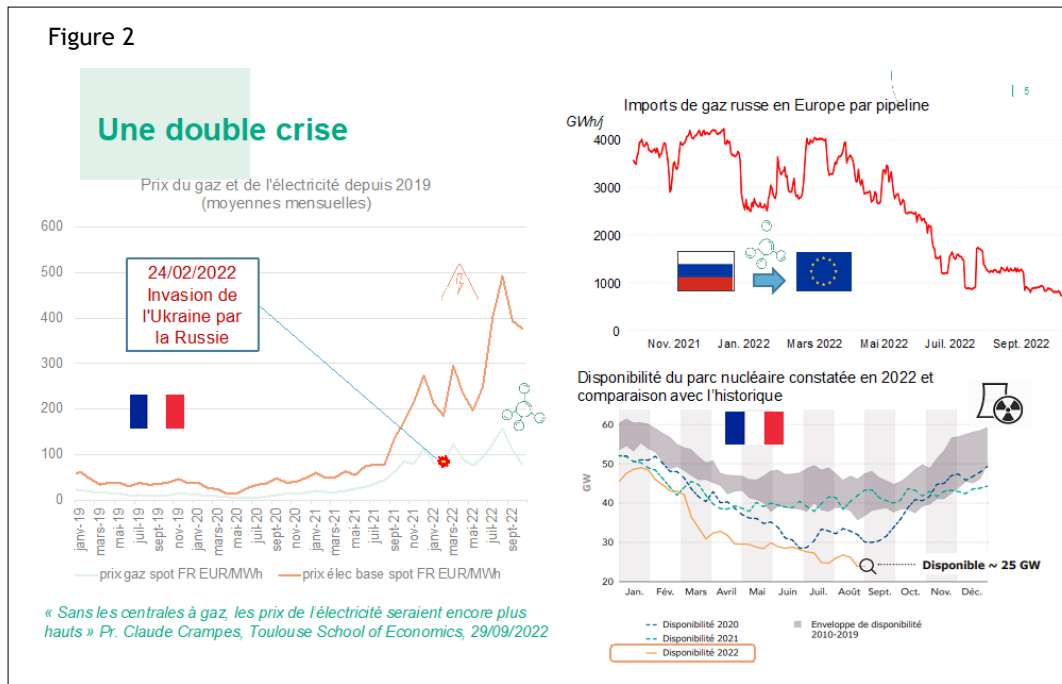
La crise que nous traversons touche à la fois le réseau gazier et le réseau électrique comme l'illustre l'évolution des prix. Le gaz, qui avait déjà commencé à augmenter avant l'invasion de l'Ukraine - ce qui s'était traduit également par un renchérissement de l'électricité - a atteint des prix beaucoup plus élevés depuis février dernier, non seulement à cause de la perte des importations de gaz russe mais aussi de la faible disponibilité du parc nucléaire (figure 2).

### Les stockages, cruciaux pour l'hiver qui débute

Traditionnellement le gaz est injecté pendant tout l'été puis soutiré progressivement pendant l'hiver. Sachant que la capacité de soutirage dépend du niveau de remplissage : tant que les stockages sont remplis à 40 ou 50 %, on garde une capacité de soutirage très importante (85 GW). Or, malgré des prix élevés, les stockages français et européens ont été massivement remplis cet été, et le climat très doux de cet automne a permis de les garder à leur niveau maximum. Si bien qu'en France, au 5 novembre, nous étions quasiment à 100 % de taux de remplissage, et en Europe, quasiment à 95 %. Ce qui nous met dans une position confortable pour entamer l'hiver qui vient.

Figure 1





**L’atout des terminaux méthaniers**

Pour compenser la perte des importations de gaz par pipeline depuis la Russie, nous avons massivement fait appel, cette année, au GNL, le gaz naturel liquéfié qui arrive par bateau, en provenance du Qatar, des États-Unis, d’Afrique... Certes, à des prix plus élevés, mais cela nous a permis de battre notre record historique d’émission de GNL dans le réseau (233 TWh en 2019). En novembre dernier, nous étions à 302 TWh pour l’ensemble de nos terminaux méthaniers !

**Perspectives pour l’hiver 2022/2023**

**Un bilan rassurant**

Après avoir envisagé toutes sortes de scénarios possibles, et compte tenu de la douceur des températures de cet automne, nous sommes confiants pour l’hiver à venir. La France est capable de faire face à la demande de gaz prévue tout en soutenant le système électrique et en contribuant activement à la solidarité européenne. Même dans le pire des scénarios d’un hiver très froid ou de pointes de froid en deuxième partie de saison, nous disposons de leviers qu’il suffira d’activer pour résorber d’éventuels déficits. Pour les hivers suivants, la mise en service du FSRU (Unité Flottante de Stockage et de Regazéification) au Havre et l’accélération du développement des gaz renouvelables (méthanisation agricole, ordures ménagères) permettront de réduire encore les risques.

**Nos leviers d’action en cas de nécessité**

Pour prévenir ou réagir à d’éventuelles situations de tension, une sobriété en gaz et en électricité est

indispensable dès maintenant chez les consommateurs. Nous pouvons également activer, si nécessaire, des dispositifs d’« interruptibilité » qui concernent des industriels volontaires, rémunérés. Quant au délestage, qui cible uniquement des grands consommateurs industriels, c’est vraiment le dernier recours. « Ecogaz », un baromètre à 5 jours des tensions prévisibles, permet d’encourager une consommation responsable.



**Perspectives pour le système électrique**

Olivier Houvenagel

**Panorama d’un hiver dégradé**

Notre étude de sécurité d’approvisionnement en électricité pour l’automne et l’hiver à venir, réalisée selon la méthode d’analyse classique de RTE, révèle cette année plusieurs facteurs défavorables :

- Une incertitude sur la continuité de l’approvisionnement en gaz, notamment pour nos pays voisins

comme l'Allemagne ou les pays de l'Est, très dépendants du gaz russe. De fait, moins de gaz en Allemagne, en Italie ou en Autriche, signifie aussi moins de centrales dans ces pays-là, potentiellement des perturbations sur leur fonctionnement, et potentiellement donc des perturbations sur les importations d'électricité sur lesquels la France peut compter.

- La disponibilité historiquement faible des centrales nucléaires (280 TWh contre près de 400 TWh les « bonnes » années), à cause d'un programme de maintenance déjà très chargé, désorganisé par la crise du Covid, mais aussi de la corrosion sous contrainte qui a conduit à l'arrêt de certains réacteurs pour réparations ou pour contrôles...
- Un niveau de disponibilité des stocks hydrauliques faible à cause de la sécheresse.
- L'incertitude sur l'évolution de la consommation.

### **Des leviers d'action même dans les pires scénarios**

Divers scénarios ont fait l'objet d'une étude approfondie. Le scénario moyen, « prudent », fait l'hypothèse d'effets minimes du plan de sobriété, de 45 GW nucléaires disponibles en janvier 2023, un fonctionnement normal des centrales à gaz et des échanges européens.

Dans aucun de ces scénarios, nous ne serons en situation de black-out général. Même dans les projections les plus pessimistes, nous disposons en effet de « moyens de sauvegarde » que l'on peut activer de manière progressive :

- Notre signal Écowatt prévu pour mobiliser l'ensemble des consommateurs - particuliers et entreprises - en leur signalant les périodes de tension sur le système électrique pour les inviter à baisser de manière exceptionnelle leur consommation.
- L'« interruptibilité », c'est-à-dire des contrats souscrits avec des grands consommateurs industriels qui sont rémunérés pour pouvoir, en cas de tension, en quelques secondes, baisser leur consommation.
- La baisse de la tension. Il est possible de diminuer d'environ 5 % la tension sur les réseaux de distribution d'électricité lors des pointes de consommation.
- Dernier recours, le délestage qui consiste à couper quelques zones du réseau de distribution. Il s'agit de mesures ponctuelles (des périodes d'environ 2 h).

### **Un nouveau moyen de sauvegarde : la mobilisation citoyenne**

Dans le but de réduire, voire faire disparaître le risque de délestages, le recours aux actions volontaires de maîtrise de la consommation constitue un nouveau moyen de sauvegarde.

Consommer moins, en ciblant les usages les plus importants, mais aussi consommer au meilleur moment, sont aujourd'hui les principaux leviers pour améliorer la sécurité d'approvisionnement pour l'hiver prochain. Notre dispositif Écowatt qui existait déjà dans certaines régions depuis quelques années a été considérablement élargi. Chacun peut désormais s'inscrire sur le site [monecowatt.fr/](http://monecowatt.fr/) pour recevoir des alertes SMS lorsqu'il y aura des périodes de tension, notamment des périodes rouges, et à ce moment-là, baisser ou déplacer de manière exceptionnelle sa consommation, quitte à rogner un peu sur son confort.

En cumulant les efforts de sobriété et l'effet du signal Écowatt rouge, on pourrait économiser jusqu'à 5 GW, voire 10, dans les périodes de pointe, notamment le matin et le soir, soit près de 10 % de la consommation d'électricité. Si on arrive à mobiliser ces 10 GW, nous aurons éliminé quasiment tout risque pour le système électrique.



## **Débats - 1<sup>ère</sup> partie**

### **Pourquoi dit-on que c'est l'hiver 2023/2024, et non pas cet hiver, qui sera difficile ?**

**Pierre Duvieusart** : Parce que pendant tout cet été, on a pu remplir les stockages avec du gaz russe, même récemment. Mais la Russie a commencé à réduire progressivement les approvisionnements, et nous n'aurons sans doute plus cette ressource-là l'hiver prochain.

### **Quel est notre niveau de dépendance aux importations d'électricité ?**

**Olivier Houvenagel** : Les lignes d'interconnexion entre la France et les pays voisins représentent aujourd'hui environ 18 GW. C'est censé pouvoir couvrir une grande partie de la pointe de consommation. Mais rien n'est certain pour l'hiver à venir, tout dépendra de la situation des pays voisins. On estime de manière prudente que, dans les périodes de pointe, on pourra compter en moyenne sur environ 10 à 11 GW d'import. Ce qui est déjà significatif.

## Ressentez-vous, dans vos évaluations, un impact des consommations de mobilité électrique ?

**Olivier Houvenagel** : Oui, on l'intègre même dans nos projections depuis un certain temps. Avec 1 million de véhicules électriques, cela représente environ 1 à 3 TWh, ce qui est plutôt négligeable par rapport aux autres déterminants, notamment le nucléaire, l'hydraulique, ou même le gaz. Mais la situation actuelle ne doit pas nous empêcher de continuer à électrifier notre parc, c'est ce qui nous permettra, à terme, de sortir des énergies fossiles et de la dépendance aux importations de pétrole.



## Les prix de l'énergie

### Exposé de Pierre Duvieusart

#### Les effets de la crise russo-ukrainienne

- La première rupture, à la suite de l'invasion de l'Ukraine, a été une très forte augmentation des prix au niveau européen. Sur les marchés de gros, on a dépassé les 200 € du MWh de gaz alors qu'on était habitué à des tarifs de l'ordre de 20 € le MWh.
- Seconde rupture, les écarts se sont creusés entre les prix français et ceux des pays adjacents. Alors que jusqu'ici, entre la France et en Allemagne, l'écart était au maximum de l'ordre de 0,2 € le MWh, on est brutalement passé à des écarts de prix de 40 à 60 €. Ce qui a révélé, malgré des interconnexions fortes, des tensions entre les différents marchés.

- Enfin, dans certains cas, on a constaté une absence de liquidité : les marchés n'étaient plus assez liquides pour assurer des opérations d'achat/vente.

#### Quelles perspectives pour demain ?

Au 8 novembre, en France, le gaz coûtait à peu près 45 € le MWh, mais les chiffres fluctuent énormément. On était à 48€ début octobre, à 21 €, le 25... Le marché du gaz est devenu particulièrement instable. Ce qui explique la baisse des prix, c'est que les stocks sont pleins, les bateaux ont même du mal aujourd'hui à décharger leur cargaison. Mais cette baisse n'est probablement pas durable. Les forwards sur les prix donnent des projections autour de 100 € le MWh pour les mois qui viennent.

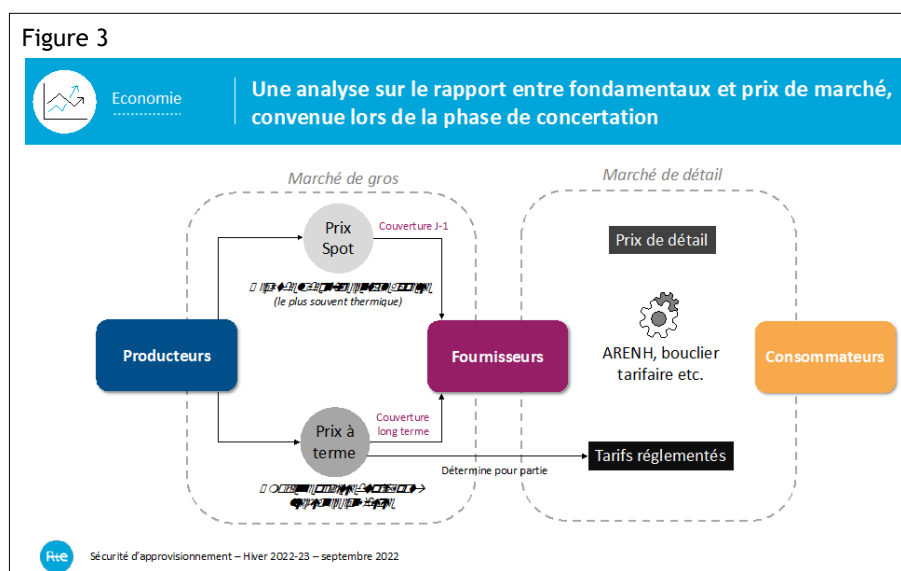
### Exposé d'Olivier Houvenagel

#### La formation du prix de l'électricité

Il est important de distinguer les marchés de gros sur lesquels les producteurs et les fournisseurs s'échangent l'électricité et les marchés de détail sur lesquels les fournisseurs proposent des offres aux consommateurs (figure 3).

#### Les suites de la crise énergétique

La hausse des prix sur les marchés de l'énergie est continue depuis un an, et antérieure à la guerre en Ukraine. Dès la fin 2021, la reprise économique mondiale post-covid s'est traduite par une augmentation des prix du gaz et donc une augmentation des prix de l'électricité de l'ordre de 200 € le MWh (nos références jusque-là tournaient autour de 50). Le prix du charbon aussi a augmenté, mais dans une moindre mesure. On a donc assisté à un retournement de situation : les centrales au charbon sont devenues moins coûteuses que les centrales au gaz. Et comme le prix se forme toujours sur les centrales au gaz, le prix du gaz ayant été multiplié par à peu près par dix, au moins à une certaine période, tout cela a automatiquement impacté le prix de l'électricité.



Certes, une partie des revenus perçus sont transférés aux consommateurs via l'ARENH (le tarif auquel EDF doit vendre une certaine quantité d'électricité à ses concurrents afin que ceux-ci bénéficient de la « rente » nucléaire), ou les contrats pour différence, ou les contrats de soutien aux énergies renouvelables. Mais cela reste insuffisant.

Beaucoup de choses sont aujourd'hui en discussion au niveau européen pour essayer soit de découpler le prix de l'électricité de celui du gaz, soit de prélever une partie des revenus exceptionnels des moyens renouvelables ou nucléaires pour les transférer aux consommateurs... À défaut de faire baisser les prix sur le marché de gros, on travaille avec les pouvoirs publics pour essayer de faire évoluer l'architecture de marché et éviter au consommateur final de se faire piéger.

Par ailleurs, la maîtrise de la consommation grâce à des actions de sobriété et de décalage régulier ainsi qu'aux effets du signal Écowatt rouge, est un atout supplémentaire pour modérer l'évolution des prix.



## Débats - 2<sup>ème</sup> partie

*Qu'est-ce qui gouverne le prix de marché ? Les échanges instantanés ou les contrats de moyen et long terme ?*

**Olivier Houvenagel** : Concernant l'électricité, la partie prix spot, c'est l'approvisionnement du jour au lende-

main. Mais bien évidemment, les acteurs se couvrent sur les marchés à terme. Ils achètent de l'électricité à un prix qui correspond à leurs anticipations, des prix spot moyens qui vont être observés sur l'année 2023 par exemple. Et donc, si le prix du gaz est élevé, les prix, à terme, des fondamentaux, vont aussi être élevés. Ce n'est pas que le prix spot aujourd'hui sur l'électricité qui est élevé, c'est aussi les prix à terme. Mais d'un autre côté, une partie des usagers ne sont pas sensibles aux prix des marchés de gros, grâce à l'ARENH qui peut couvrir 50 % à 60 % de leur consommation.

**Pierre Duvieusart** : En ce qui concerne le gaz, on a vécu très longtemps sur des contrats à long terme qui donnaient de la visibilité à tous les acteurs. De fait, ce modèle de contrat a été contesté par l'Union européenne, donc par la Commission européenne et même les acteurs de marché car avec ces contrats à long terme, certains opérateurs se retrouvaient contraints à des prix supérieurs aux prix de marché... Aujourd'hui, on en paie peut-être un peu le prix, mais il y a eu à la fois une volonté de l'organisation des marchés et des acteurs, dans une tendance baissière, à sortir de ces contrats à long terme.

*Est-ce qu'on peut débrider des moyens de production, notamment éoliens ?*

**Olivier Houvenagel** : Il y a eu une demande de la ministre de la transition énergétique de débrider les parcs éoliens. De fait, il y a actuellement des bridages pour toutes de sortes de raisons environnementales. Cela ne représente pas des volumes très importants - c'est de l'ordre du TWh - et de surcroît, cela ne concerne que des périodes ponctuelles, plutôt au printemps et en été. C'est toujours autant de pris, mais cela ne va pas changer de manière décisive les perspectives.

**Mots clés** : black-out, crise énergétique, délestage, Ecogaz, Ecowatt, gaz russe, sobriété énergétique

**Citation** : Dominique Vignon, Olivier Houvenagel & Pierre Duvieusart. (2022). *Comment allons-nous passer l'hiver énergétique ?* Les soirées de l'Académie des technologies. @

Retrouvez les autres parutions de l'Académie des technologies sur notre site

Académie des technologies. Le Ponant, 19 rue Leblanc, 75015 Paris. 01 53 85 44 44. [academie-technologies.fr](http://academie-technologies.fr)

Production du comité des travaux. Directeur de la publication : Denis Ranque. Rédacteur en chef de la série : Hélène Louvel. Auteurs : Marie-Claude Treglia. N° ISSN : en attente.

Les propos retranscrits ici ne constituent pas une position de l'Académie des technologies et ils ne relèvent pas, à sa connaissance, de liens d'intérêts. Chaque intervenant a validé la transcription de sa contribution, les autres participants (questions posées) ne sont pas cités nominativement pour favoriser la liberté des échanges.