

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'ÉNERGIE

## POURQUOI ET COMMENT LES ACTEURS DE L'ÉNERGIE DOIVENT-ILS - URGEMMENT - S'APPROPRIER LEUR INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

### AUTEURS



GHISLAIN DE PIERREFEU  
[ghislain.depierrefeu@wavestone.com](mailto:ghislain.depierrefeu@wavestone.com)

CYRIL VERON  
[cyril.veron@wavestone.com](mailto:cyril.veron@wavestone.com)

« Servicisation », « plateformes », « uberisation », « logicialisation », « blockchainisation »... autant de néologismes qui traduisent ce nouveau monde où les géants du digital sont rois et où les acteurs historiques se trouvent pour le moins ébranlés !

**Cette tendance, n'est pas un simple buzz mais bien un tsunami qui submerge une par une les industries classiques. Les constructeurs automobiles risquent de devenir les carrossiers de Google et Tesla et de leurs services de mobilité autonomes ; les secteurs des transports, de l'immobilier et de l'hôtellerie découvrent de nouvelles concurrences avec l'économie du partage (Blablacar, Leboncoin, Airbnb...) ; Amazon, avec sa plateforme, renverse les codes de la livraison à domicile ; la Fintech fait progressivement chavirer les banques classiques et leurs rentes historiques (paypal, applepay...).**

Et pendant ce temps-là, les énergéticiens historiques sont encore, pour la plupart, dans un vrai déni de la réalité. Ils bataillent pour protéger leurs rentes, optimisent leurs processus pour gagner en efficacité, lancent des initiatives digitales intéressantes mais loin de l'industrialisation, sans imaginer réellement un monde différent... un monde où ils perdront le contrôle de leur marché. Une perte de contrôle non pas au profit de robots brillants, mais bien de nouvelles organisations qui – elles – ont saisi la puissance de la donnée et de l'Intelligence Artificielle (IA). Comment appréhender cette nouvelle réalité et prendre en main les choses ? C'est l'objet de cette publication.



## LES ENJEUX DE LA « NEW ENERGY »

La *New Energy* peut se résumer en trois révolutions profondes : **Cleaner, Closer, Smarter...** que certains ont tendances à découper en un mouvement environnemental (COP21...), une tendance sociétale (économie collaborative) et des progrès dans l'automatisation du pilotage de systèmes énergétiques (*smart grids*).

La réalité est plus complexe, et c'est en fait un tout qu'il faut prendre en compte avec, d'une part, des systèmes de production énergétiques de plus en plus diffus (et souvent intermittents) qui nécessitent un pilotage beaucoup plus fin, et de l'autre, des citoyens qui souhaitent se réapproprier l'énergie dans une démarche engagée et collaborative.

Ces deux tendances impliquent **des systèmes énergétiques de plus en plus locaux, imbriqués, interdépendants, peu**

**prédicibles...** qui vont devoir s'équiper d'une intelligence « temps réel » adaptée à cette complexité croissante et capable d'auto-apprendre des comportements des *assets* (moyens de production, équipements réseaux, boîtiers *smart-home*...) et des « consommateurs » constituant ce système énergétique élargi.

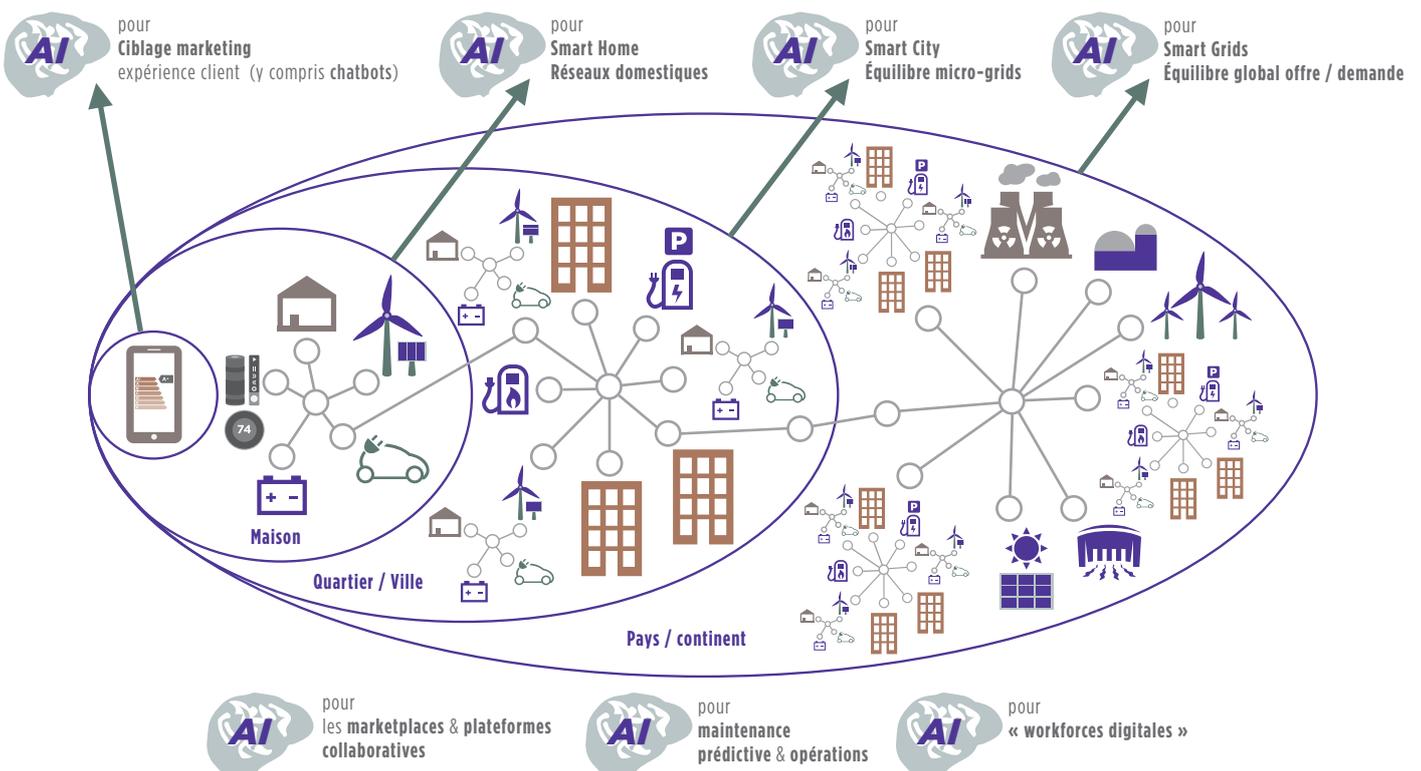
Comme le décrit le schéma ci-dessous, en se projetant un peu dans le temps, on peut imaginer bien des choses :

- / **des maisons intelligentes** avec des outils d'auto-apprentissage de vos habitudes pour adapter confort, sécurité et services automatiquement (Amazon Alexa/Echo, Google Nest...);
- / **des quartiers (et villes) intelligent(e)s** gérant automatiquement l'équilibre en temps réel des réseaux. Cela implique des prédictions de consommation et de production, une activation automatique des moyens de stockage collectifs et individuels, la connexion aux plateformes de marché (d'énergie, d'effacement et de capacité) pour y

intervenir, la planification des recharges de véhicules électriques pour éviter des appels de puissance simultanés nocifs...;

- / **des territoires intelligents** étendant ces solutions urbaines aux espaces ruraux environnants et à leurs moyens de productions et de stockage (*Power2Gaz*...) à plus grande échelle;
- / **des plateformes d'échange et de marché** à tous les échelons augmentés par des mécanismes de gestion de la confiance (*blockchain*...);
- / **des réseaux intelligents** permettant de limiter au maximum les interventions grâce à la maintenance prédictive mais aussi grâce à des essais d'objets connectés, et interconnectés, permettant de surveiller et d'agir sur les réseaux de façon coordonnée, ciblée et prédictive;
- / **des « workforces augmentées »** (équipes d'intervention terrains) ayant la capacité à avoir des informations en temps réel sur leurs *assets* et/ou clients, des tournées recalculées et optimisées, un métier enrichi et diversifié...

### Projection : l'IA dans les futurs systèmes énergétiques



## DE NOMBREUSES INITIATIVES À L'ÉCHELLE LOCALE...

Le quartier de Brooklyn (New-York) expérimente un projet d'énergie collaborative (*Brooklyn Microgrid*) avec *Transactive Grid* et LO3 Energy basé, notamment, sur une logique de transactions d'énergie avec gestion intelligente de la demande / réponse et sécurisation par la *Blockchain*. Le projet est présenté aujourd'hui partout dans le monde et intéresse de nombreuses collectivités. Dans le cadre d'une initiative *smart grid* américano-japonaise, la ville de Los-Alamos (Nouveau Mexique) expérimente l'implémentation d'un *micro-grid* avec l'aide du NEDO (*New Energy and Industrial Technology Development Organization*) japonais. Le périmètre comprend des moyens de productions photovoltaïques et des batteries NAS mais aussi la gestion en temps réel de l'équilibre demande / réponse ainsi que des calculs prédictifs de production (photovoltaïque) basée sur l'IA.



## UNE CHAÎNE DE VALEUR DE L'ÉNERGIE QUI COMMENCE À SE DÉFORMER

Le secteur de l'énergie reste relativement en retard et donc encore épargné, en ce qui concerne les initiatives massives autour de l'Intelligence Artificielle. Pour autant, le mouvement est en marche et l'on commence à identifier l'impact de cette discipline sur la chaîne de valeur de l'énergie. Ainsi quatre grandes familles d'initiatives et de nouveaux acteurs commencent à agiter le monde encore paisible de l'énergie :

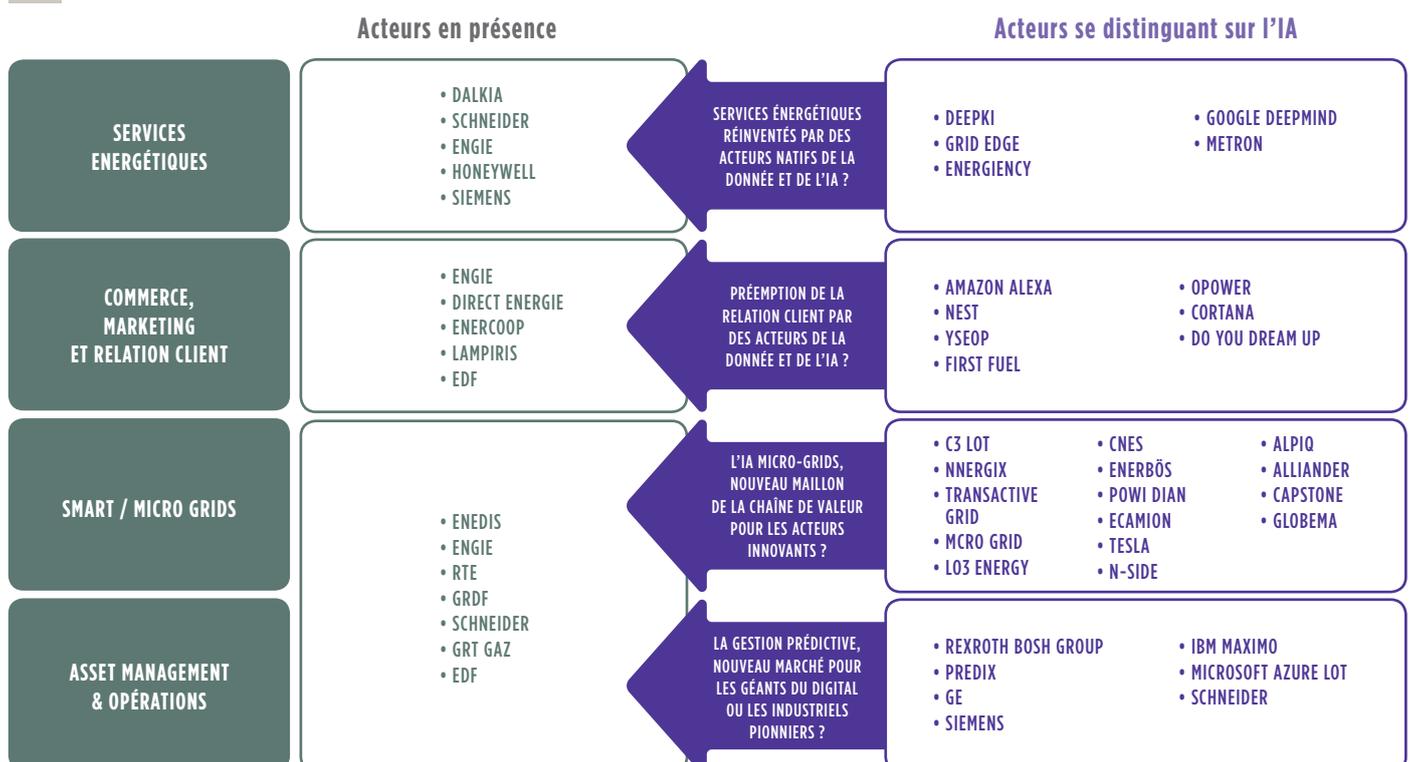
- / **Les acteurs se positionnant sur le champ de l'« ESCO 2.0 »**, c'est-à-dire renouvelant totalement la promesse des services énergétiques avec des propositions de valeur simples et fortes : plateforme de données énergétiques centralisées et multi-clients, Intelligence Artificielle (pour des propositions ciblées d'optimisation de la facture énergétique et/ou de la gestion des actifs par exemple).
- / **Les acteurs se positionnant sur la connaissance, la relation et l'engagement client**, grâce à des outils marketing dopés à l'Intelligence Artificielle (assistants personnels Smart home,

chatbots, moteurs de recommandations conseiller, outils d'engagement client...)

- / Les acteurs se positionnant sur le nouveau maillon de la chaîne de valeur que constitu(era)it le **piloteage en temps réel de l'équilibre offre-demande-stockage sur les smart et micro-grids...** un pilotage pour lequel l'Intelligence Artificielle est source de nombreuses promesses.

- / **Les acteurs mettant à disposition des énergéticiens leurs compétences et outils issus de l'Industrie 4.0** permettant la digitalisation des opérations et des équipes terrains et bien sûr la gestion des actifs (maintenance prédictive...).

### La stratégie des acteurs en présence sur le marché de l'énergie en France



## COMMENT LES ÉNERGÉTIENS HISTORIQUES DOIVENT-ILS PRENDRE LE NOUVEAU VIRAGE DE L'IA?

Les projections ci-dessus posent la question de la stratégie des acteurs de l'énergie, qui peut se résumer à deux options principales :

- / Prendre réellement et rapidement le virage de l'intelligence artificielle pour apprendre vite mais surtout pour « garder la main » à terme.
- / Ne pas se saisir fermement du sujet (ou uniquement par des partenariats tactiques court terme) et devenir progressivement un partenaire équipementier, mainteneur ou facturier énergétique de nouveaux acteurs (Nest, Transactive Grid, « BlablaNRJ »...).

D'après les experts Wavestone, seule la première option semble réellement pertinente. Et si cette option semble, de prime abord, effrayante, la marche est franchissable dès lors qu'on adopte une démarche volontariste et pragmatique. Cette démarche « Comment se lancer dans l'Intelligence Artificielle ? » est détaillée ci-dessous autour de 10 points-clés :

**1** Mobilisez le COMEX sur le sujet de l'IA avec des démonstrations explicites de l'urgence de la situation (être lucide sur le fait que 90% de la culture « Big-Data » des membres du COMEX est issue des discours des grands éditeurs / intégrateurs...pas forcément ou totalement objectifs).



**6** Utilisez les **Lessons learning** concrets de ces PoC pour alimenter le cercle vertueux de mise en qualité et de gouvernance de la donnée... plutôt que de lancer de grands programmes « top down » qui échoueront dans 99% des cas.



**2** Laissez – momentanément – de côté le « Big Data » au sens infrastructures, progiciels, data-lake, infrastructure distribuée, mise en qualité des données, gouvernance... et préférez une approche empirique alimentée par des cas d'usage métier.



**7** Passez à l'échelle supérieure pour les PoC probants en lançant les transformations afférentes (process de planification de la maintenance ; évolution de la Supply Chain ; nouveau process de rétention / targeting client...) : cela peut être relativement simple (par ex. optimisation des campagnes marketing) ou une vraie transformation en profondeur (changement cœur de métier sur les calculs prédictifs d'équilibre demande / réponse...).



**3** « Faites vous la main » en identifiant et priorisant les cas d'usage métier « simples » et aux résultats rapides (par exemple optimisation de la charge des Centres de Relation Client).



**8** Alimentez régulièrement le pipe de cas d'usage métier en montant en ambition : une fois les décideurs convaincus par les PoC « simples », les idées plus en rupture viendront spontanément...quitte à les induire un peu par des séances d'inspiration alimentées d'initiatives d'autres secteurs plus en avance.



**4** Dotez vous d'une vraie cellule Machine Learning / IA constituée des éléments indispensables (cf. interview ci-après), en étant très lucide sur le fait que nombre d'acteurs historiques de la « data-science » ne maîtrisent pas 10% de cette nouvelle discipline et, parfois, ne le savent pas eux-mêmes !



**9** Industrialisez les applications d'IA dans vos SI / processus – cette fois en considérant les solutions du marché mais éclairées par une vraie vision du potentiel de gain... et, surtout, avec une clé de décision simple : pour outiller une fonction support de l'entreprise (IA pour RH, IA pour Finance, IA pour SI, ...) des solutions progicielles peuvent vous faire gagner du temps et ne sont pas dangereuses. Pour outiller un nouveau business model (IA pour Smart City, IA pour maintenance prédictive, IA pour ciblage client et Chatbots...), privilégiez la maîtrise totale du moteur d'Intelligence Artificielle et de la façon de le faire évoluer (quitte à utiliser des start-ups ou acteurs indépendant en accélérateurs) : votre différenciation dans le futur sera basée sur cette appropriation !



**5** Traitez ces cas d'usage en mode « lean startup » : PoCs saisonnalisés aux résultats rapides, cycles de décision raccourcis, acceptation de l'échec et apprentissage du « pivot »... pour pouvoir identifier rapidement les gisements de gains (opérationnels ou business) en fonction de vos priorités stratégiques et de vos données.



**10** Ces applications vous appartiennent... pourquoi ne pas en tirer de la valeur pour de nouveaux marchés (smart cities, accompagnement d'acteurs internationaux...).

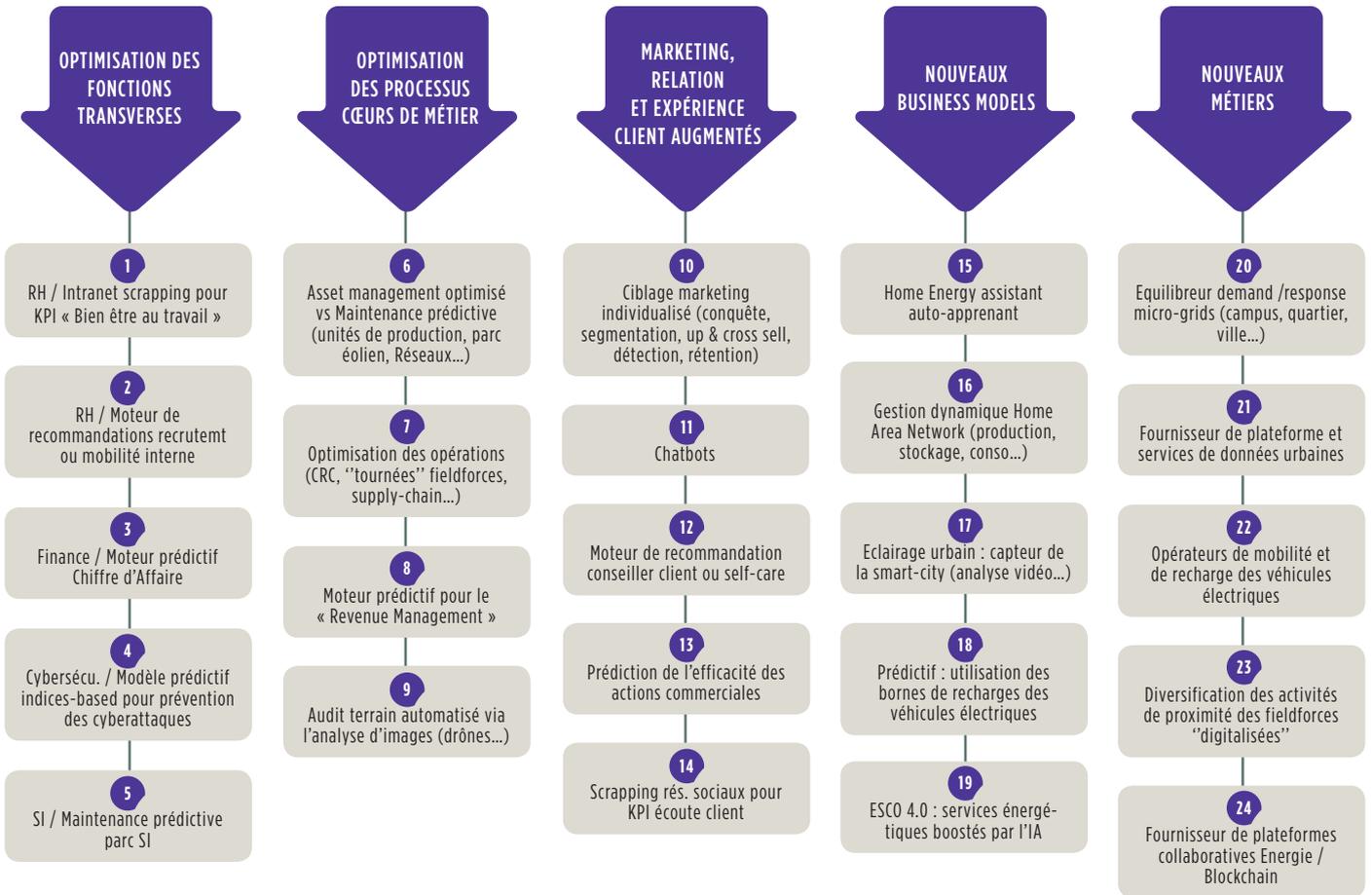


## CONCRÈTEMENT, COMMENT IDENTIFIER ET PRIORISER LES CAS D'USAGES ?

Comme indiqué ci-dessous, seule une démarche centrée sur les cas d'usages métiers concrets permet d'avancer efficacement. Ces cas d'usages sont bien sûr à identifier et prioriser relativement aux

enjeux stratégiques et tactiques de l'entreprise. On pourra néanmoins s'inspirer et se challenger par des visions a priori des grandes familles de cas d'usages envisageables.

### Cas d'usage concrets en matière d'intelligence artificielle



CRITICITÉ « STRATÉGIQUE » CROISSANTE → NÉCESSITÉ D'APPROPRIATION DES ALGORITHMES

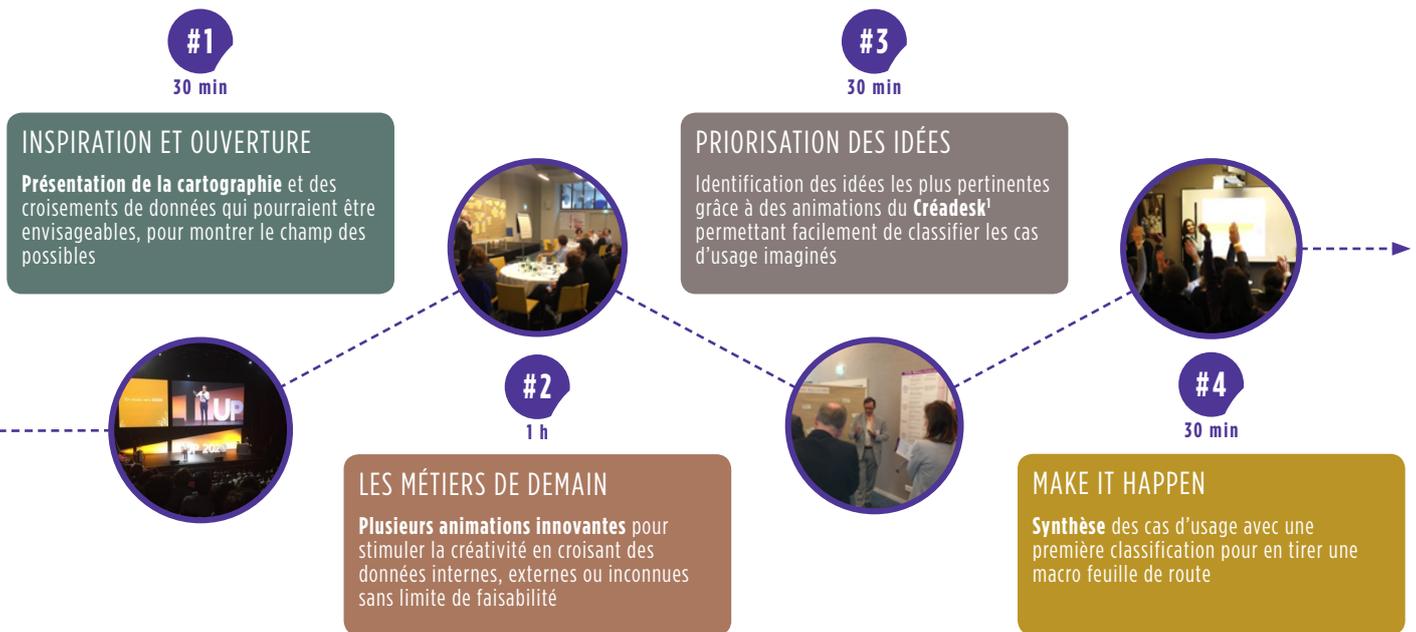


L'idée n'est pas de vouloir embrasser tous ces domaines simultanément, mais de les prioriser via des grilles de criblages simples (valeur pressentie, faisabilité technique et réglementaire, gains court terme, contribution stratégie d'entreprise...). Wavestone préconise de cadencer le *delivery* de ces

PoC dans une logique de *Smart lab* agile, permettant par exemple de saisonnaliser les résultats (dans une logique de *sprint*), avec 5 à 10 PoC par saison... étant bien entendu que certains se révéleront d'office infructueux, certains mériteront d'être industrialisés, d'autres enfin nécessiteront une réflexion plus approfondie.

Ce *Smart lab* doit aussi devenir le lieu physique fédérateur et inspirant, connu de tous, et cœur battant de l'Intelligence Artificielle de l'entreprise ; c'est par ailleurs ici que les décisions doivent se prendre !

### Exemple de déroulé d'ateliers de créativité « use-cases data »



1 - Créadesk : asset de Wavestone proposant une équipe d'experts des méthodologies et un lieu dédié pour stimuler la créativité, générer des idées innovantes et fonctionner de façon plus agile.

## INTERVIEW DE CYRIL VERON, RESPONSABLE DE L'ASSET « MACHINE LEARNING & DATA LAB » DE WAVESTONE



### POURQUOI PARLER DE « MACHINE LEARNING » ET PAS DE DATA-ANALYTICS COMME TOUT LE MONDE ?

Les « analytics » font référence aux disciplines historiques de la BI et des statistiques. C'est une base intéressante mais qui recouvre une infime partie des nouvelles disciplines que constituent le Machine Learning et le Prédicatif. Les modèles mathématiques, la puissance du *hardware* et des algorithmes d'analyse numérique

des données font des progrès chaque jour et apportent de nouvelles opportunités dont nous n'imaginons pas encore tout le potentiel.

Pour construire les algorithmes d'Intelligence Artificielle maximisant le potentiel de valeur, un bon *data-scientist* doit donc être connecté, de plus près avec la recherche fondamentale de cette discipline, savoir récupérer les dernières bibliothèques (souvent disponibles en *open-source*), savoir utiliser le potentiel du développement scientifique optimisé

(python, C++...) et des solutions *hardware* pouvant l'optimiser. Il doit aussi et surtout être absolument « agnostique », les mathématiques (*NoFreeLunch theorem*) ayant démontré explicitement qu'il n'y a pas de bon algorithme a priori (même pour des cas métier proches, et ce, quelle que soit la capacité auto-apprenante de cet algorithme)... mais bien une combinaison optimisée pour chaque couple jeu de données disponible / question métier posée.

Ceci justifie l'absolue nécessité pour les acteurs de s'approprier cette Intelligence



Artificielle pour la faire correspondre leur stratégie d'entreprise... et surtout à ne pas partir aveuglement dans des solutions « boîtes noires » non maîtrisables.

### QUELS SONT LES CONSTITUANTS DE L'ASSET « MACHINE LEARNING & DATA LAB » DE WAVESTONE ?

L'asset est en réalité une *start-up* interne constituée d'une vingtaine de *data-scientists*, d'environnements de développement et de calculs de pointe. Ces derniers sont en contact permanent avec les environnements académiques les plus dynamiques (cours délivrés à l'ENSEEIH et Polytechnique ; publications en partenariat avec l'ENS Cachan, emploi de thésards...). L'asset « Machine learning & Data Lab » organise par ailleurs des séances d'idéation

régulières avec les pratiques sectorielles de Wavestone pour identifier les cas d'usage « Intelligence Artificielle » appliqués dans le monde de l'entreprise. Tout ceci nous permet de constituer progressivement notre propre librairie Machine Learning, un accélérateur évident pour nos missions.

### CONCRÈTEMENT, QUE PROPOSEZ-VOUS À VOS CLIENTS DANS L'ÉNERGIE ?

Nous les accompagnons dans la réalisation de PoC, véritables démonstrateurs de valeur pour les métiers en utilisant les dernières technologies disponibles. Mais nous les accompagnons aussi et surtout dans la construction progressive de leur propre socle de compétences et leur outillage avec pour cible l'appropriation de leur propre Intelligence Artificielle. Nous restons un cabinet de conseil indépendant et n'avons pas vocation à conserver la propriété intellectuelle sur les algorithmes que nous développons : ils appartiennent bien à nos clients.

L'ambition est d'accompagner nos clients, de grands comptes, pour les aider à monter

rapidement en compétences et à rester maîtres de leur Intelligence Artificielle... sans être contraint de dilapider leur propriété intellectuelle, gage de différenciation pour l'avenir, comme cela peut être le cas avec des acteurs du digital ou même des start-ups.

### COMMENT PASSER DES POCS À L'INDUSTRIALISATION ?

Pour nous il y a deux questions :

- / d'une part l'industrialisation des résultats des PoCs... pour lesquels la réponse est à adapter à chaque cas, une fois la promesse de gain « durcie » ; ce sont des projets de transformation « classiques » (par exemple changement du processus de maintenance, APIisation des SI...);
- / d'autre part l'industrialisation de la cellule et des algorithmes d'IA, qui constituera bien souvent un nouveau métier à part entière, un métier d'éditeur d'applications scientifiques, qu'il convient d'incuber dans un environnement agile et en proximité, des laboratoires R&D externes d'une part et des métiers d'autre part.



# ÉNERGÉTIENS : 3 CLÉS POUR SE LANCER DANS L'AVENTURE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Énergéticiens : l'intelligence n'est plus une option, c'est un impératif. Il est urgent (et encore temps), pour les énergéticiens, de prendre le train de l'Intelligence Artificielle en marche pour continuer à exister dans un secteur qui entame sa profonde mutation... Attention cependant aux fausses bonnes idées et aux partenariats potentiellement fatals.

Plusieurs autres secteurs ont ouvert la voie : investir fortement dans l'IA est devenu une nécessité. L'ensemble des métiers et fonctions des acteurs de l'énergie sera rapidement touché par cette vague ; il est nécessaire de le prendre comme une opportunité mais de bien choisir sa stratégie.

## 1 - PERTE D'EMPLOIS OU DISPARITION DU PAYSAGE ?

L'une des raisons souvent avancées pour ne pas s'y engager de façon volontariste est la potentielle destruction d'emplois que peut induire cette transformation ; la question est centrale et sa réponse complexe. Mais en ne prenant pas le virage de l'Intelligence Artificielle, les énergéticiens prennent le risque de totalement disparaître du marché. Il est donc indispensable d'anticiper et de s'organiser pour maîtriser son destin, au risque de ne devenir qu'un simple « gestionnaire d'actifs » pour le compte des acteurs de l'Intelligence Artificielle !

## 2 – RESTER MAÎTRE DE SA DATA

Pour la même raison, sous-traiter des pans entiers de son Intelligence Artificielle à des acteurs du digital semble, sauf cas particulier, une erreur stratégique criante. Si le

*time-to-market* promis est alléchant et que ces derniers vous éviteront de vous lancer dans la difficile constitution d'une compétence IA interne... quel en sera le prix ? Ces sous-traitants ou partenaires resteront seuls propriétaires des algorithmes de Machine learning qui, progressivement, vont constituer la majeure partie de la valeur ajoutée de vos services ; ils vont contribuer à détruire vos emplois, et tous les nouveaux postes autour de la valorisation de la donnée seront à leur main ; ils utiliseront votre nom et vos cas d'usages pour revendre cette solution sur de nouveaux marchés (là où vous auriez pu le faire).

Il faut donc avoir conscience de ce risque, tout en étant réaliste sur l'effort que cela représente. Une start-up de quelques personnes, aussi brillante et inspirante soit elle, ne peut pas (ou ne devrait pas) avoir une avance irrattrapable sur vos équipes : alors pourquoi ne pas se donner les chances de construire la même chose en interne ?

Attention, l'idée n'est pas non plus de fermer la porte aux partenariats (acteurs du digital et start-ups innovantes) qui peuvent vous permettre de traiter certains cas d'usage moins stratégiques, mais aussi vous servir d'accélérateurs sur les sujets stratégiques... Il faudra dans ce cas être très vigilant quant aux termes et conditions de ce partenariat (propriété intellectuelle, évolutions des algorithmes, clause de rachat...) et lucides sur le fait que ceci ne constitue qu'un report d'investissement qu'il faudra plus tard consentir (pour racheter l'entreprise ou la Propriété Intellectuelle), sans doute à des prix bien supérieurs à ce qu'aurait été l'investissement initial.

## 3 – NE PAS MISER UNIQUEMENT SUR LES OUTILS DU MARCHÉ

La majorité des acteurs de l'énergie souhaitent, à court ou moyen terme, faire des fonctionnalités basées sur l'IA de vrais différenciateurs stratégiques.

Cependant, pour cela, il faut garder en tête que la logique même des progiciels (vendus par de gros acteurs IT qui proposent d'équiper la majorité des acteurs du marché) est intrinsèquement incompatible avec cette ambition. En effet, comment vous distinguez-vous en termes de relation client lorsque tous vos concurrents auront la même « racine » de module chatbot ou les mêmes moteurs de targeting clients que vous ? Quand les évolutions applicatives seront mises à disposition de votre entreprise mais aussi, simultanément, de ses principaux concurrents ?

Si ce véritable putsch technologique est aujourd'hui rendu possible, c'est bien souvent parce que machine learning et IA font peur : combien de fois avons-nous entendu « nous ne sommes pas Google ! ».

Et il est vrai que cette nouvelle discipline regorge de complexité, de codes, de besoins de compétences totalement nouvelles... Mais refuser ce challenge, c'est refuser le monde tel qu'il se présente ; l'accepter, c'est entrer dans cette nouvelle ère où chaque industriel ou acteur de service historique doit reprendre la main en devenant aussi, en quelques sortes, un « éditeur de logiciel ». Il est encore temps, mais ne tardez pas.

**WAVESTONE**

[www.wavestone.com](http://www.wavestone.com)

Wavestone est un cabinet de conseil, issu du rapprochement de Solucom et des activités européennes de Kurt Salmon (hors consulting dans les secteurs retail & consumer goods). Il figure parmi les leaders indépendants du conseil en Europe. La mission de Wavestone est d'éclairer et guider ses clients dans leurs décisions les plus stratégiques en s'appuyant sur une triple expertise fonctionnelle, sectorielle et technologique.